
Модель академика А. А. САМАРСКОГО

Избранные статьи. Очерки. Документы



МОСКВА – 2019

УДК 378
ББК 74.58
М74

Составление и редакция:
Б.Н. Четверушкин, Е.А. Самарская, Т.А. Самарская, С.В. Богомолов

Модель академика А.А. Самарского: Избранные статьи. Очерки. Документы /
М 74 Сост. и ред.: Четверушкин Б.Н., Самарская Е.А., Самарская Т.А., Богомолов С.В. – М.:
МАКС Пресс, 2019. – 416 с.: ил.

ISBN 978-5-317-6177-7

В юбилейный сборник, посвященный 100-летию со дня рождения талантливого ученого, замечательного педагога и удивительного человека – академика Александра Андреевича Самарского, вошли избранные научные статьи, посвященные различным аспектам вычислительной математики и математического моделирования, а также очерки-воспоминания коллег, многочисленных благодарных учеников и друзей. Для широкого круга читателей.

УДК 378
ББК 74.58

ISBN 978-5-317-6177-7

© Четверушкин Б.Н., Самарская Е.А., Самарская Т.А.,
Богомолов С.В., составление, 2019
© Коллектив авторов, 2019
© Издательство «МАКС Пресс», оформление, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Воспоминания об Александре Андреевиче Самарском –
выдающемся ученом и человеке-гиганте 7
Садовничий В.А.

Триада Самарского 16
Четверушкин Б.Н., Михайлов А.П.

Глава 1. С ЧЕГО ВСЕ НАЧИНАЛОСЬ...

Детство и юность А.А. Самарского.
Южнороссийская страница в судьбе великого ученого 25
Сухинов А.И.

Об Александре Андреевиче Самарском 31
Тихонов Н.А.

Александр Андреевич Самарский – выдающийся выпускник
кафедры математики физического факультета МГУ 39
Свешников А.Г.

Студенческая дружба 45
Карчагина Е.В.

Воспоминания о Саше Самарском – нашем верном и любимом друге 47
Виноградова М.Б., Виноградов В.А.

50 лет в науке с А.А. Самарским 55
Четверушкин Б.Н.

Я всегда им восхищался 60
Ильин В.А.

Воспоминания о работе с А.А. Самарским 68
Арсеньев А.А.

Учитель и ученик. Основные этапы сотрудничества 84
Сушкевич Т.А.

Глава 2. А ЧТО БЫЛО ПОТОМ?

Классик вычислительной математики 95
Вабищевич П.Н.

Начало работы в ИПМ

Мой учитель 112
Калиткин Н.Н.

50 лет с Александром Андреевичем Самарским 122
Соболь И.М.

Незабываемое время 131
Марченко В.М.

Самарский спас.....	132
<i>Захарова А.М.</i>	
Этой памятью я очень дорожу.....	135
<i>Данилова Г.М.</i>	
То счастливое время	137
<i>Царева Л.С.</i>	
Мои воспоминания об Александре Андреевиче	139
<i>Елизарова Т.Г.</i>	

Организация кафедры в МФТИ

Академик А.А. Самарский.....	147
<i>Велихов Е.П.</i>	
Академик А.А. Самарский – выдающийся русский математик, патриарх математического моделирования	148
<i>Белоцерковский О.М.</i>	
Александр Андреевич Самарский (некоторые штрихи к портрету).....	152
<i>Гуляев Ю.В.</i>	
Классик математики А.А. Самарский	159
<i>Валиев К.А.</i>	

Организация кафедры в МГУ

Воспоминания об А.А. Самарском	163
<i>Гулин А.В.</i>	
Воспоминания об Учителе	173
<i>Ионкин Н.И.</i>	
Воспоминания об учителе – А.А. Самарском (интервью 2009 г.)	183
<i>Костомаров Д.П.</i>	
Обаяние личности.....	187
<i>Богомолов С.В.</i>	
Герой своего времени	194
<i>Еленин Г.Г.</i>	
Портреты.....	201
<i>Андреев В.Б.</i>	
Школа А.А. Самарского	205
<i>Савенкова Н.П.</i>	

ВЭ – Модель Алгоритм Программа

Об Александре Андреевиче Самарском – человеке с большой буквы	211
<i>Королев Л.Н.</i>	
А.А. Самарский: «Нет ничего практичнее хорошей теории»	216
<i>Попов Ю.П.</i>	

Глава 3. ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

А.А. Самарский – основоположник отечественной школы математического моделирования. Становление математического моделирования 227

Мажукин В.И.

Модели для открытий. Наука в поиске..... 233

Неизбежность новой методологии..... 235

Разработка «Общегосударственной программы по развитию и применению методов математического моделирования в науке и народном хозяйстве, создание Центра ММ

Страничка из воспоминаний..... 248

Абрашина-Жадаева Н.Г.

А.А. Самарский – почетный член Национальной академии наук

Республики Беларусь 249

Матус П.П.

Живая память об Александре Андреевиче Самарском:

воспоминания его болгарских учеников 258

Лазаров Р., Вырбанова Е., Кольковска Н., Черногорова Т., Димова С., Илиев О.

Памяти Александра Андреевича Самарского 282

Патон Б.Е.

Мои встречи с Александром Андреевичем Самарским..... 285

Гаврилюк И.П.

Воспоминание о великом Учителе 290

Меладзе Г.В.

Памятные встречи..... 295

Сойфер В.А.

Вспоминая Александра Андреевича..... 299

Абрамов А.А.

Несколько воспоминаний об Александре Андреевиче Самарском 300

Куржанский А.Б.

ИММ РАН, пропаганда ММ

О последнем периоде работы А.А. Самарского 305

Гольдин В.Я.

А.А. Самарский: «Мы будем моделировать, моделировать все

и моделировать беспощадно» 307

Петров А.А.

Встречи с Александром Андреевичем Самарским..... 313

Полежаев В.И.

Монографии А.А. Самарского 321

Глава 4. РАН, Т-СЛОЙ

Мои воспоминания об академике А.А. Самарском	331
<i>Никольский С.М.</i>	
Воспоминания об академике А.А. Самарском	333
<i>Фаворский А.П.</i>	
Нам жить... за него	339
<i>Коновалов А.Н.</i>	
Александр Андреевич Самарский – последний из могикан	355
<i>Маслов В.П.</i>	

Глава 5. ХРОНОЛОГИЯ..... 356

Глава 6. ПАМЯТЬ

Александр Андреевич Самарский – 10 лет спустя.....	380
<i>Фортов В.Е.</i>	
Александр Андреевич – великий педагог (торжественное открытие мемориальной доски в память о А.А. Самарском)	385
<i>Фурсенко А.А.</i>	
Великий ученый и человек-гигант	387
<i>Макаров И.М.</i>	
Умный, заинтересованный, любящий жизнь человек (торжественное открытие мемориальной доски в память о А.А. Самарском)	389
<i>Маров М.Я.</i>	
Список использованной литературы и источники	395
Эпилог	398
Именной указатель	404



В.А. САДОВНИЧИЙ

*академик РАН, ректор Московского
государственного университета
имени М.В. Ломоносова*

ВОСПОМИНАНИЯ ОБ АЛЕКСАНДРЕ АНДРЕЕВИЧЕ САМАРСКОМ – ВЫДАЮЩЕМСЯ УЧЕНОМ И ЧЕЛОВЕКЕ-ГИГАНТЕ

Уважаемые коллеги, сегодня, с одной стороны, традиционная конференция «Современные проблемы вычислительной математики и математической физики», которую регулярно проводил Александр Андреевич Самарский. С другой стороны, мы, конечно, все хотим вспомнить гениального человека, который оказал большое влияние на развитие отечественной математической физики и математики. С именем А.А. Самарского связано становление современной теории численных методов. Ему принадлежат основополагающие результаты в области теории разностных схем, математического и численного моделирования, в постановке и исследовании новых актуальных задач математической физики. Результаты, достигнутые А.А. Самарским в области фундаментальных исследований, получили мировое признание. Александр Андреевич – автор более 30 монографий и учебников и 500 научных статей.

Я хочу в своем коротком выступлении поделиться некоторыми воспоминаниями об Александре Андреевиче. Жизнь очень часто позволяла мне и оказывала честь встречаться с ним в том числе в неформальной обстановке, и поэтому у меня не научный доклад. Научный доклад прекрасно сделают ученики и последователи. Я хотел немного вспомнить величие Александра Андреевича. Прежде всего, это человек, который представлял собой сгусток энергии. Александр Андреевич обладал пронизательным взглядом, улыбкой, иногда ироничной, нацеленностью на дело, умением быстро ответить человеку, или пошутить, или высказать какой-то афоризм, который сразу становился достоянием многих людей.

Александр Андреевич был оригинальным человеком и отличался неумемной энергией. Я вспоминаю, что, когда Александр Андреевич был озабочен тем, что нужно стимулировать работу аспирантов на кафедре, он часто говорил крылатую фразу: «Ну все, мои аспиранты недогружены – иду нагружать!» И это было хорошее пожелание научного руководителя своим коллегам.

Надо сказать, что в математической физике было развернуто много дискуссий. Александр Андреевич как последователь А.Н. Тихонова принадлежал к одной из выдающихся школ математической физики. Были и оппоненты, были люди, которые по-другому смотрели на развитие математической физики: в Санкт-Петербурге или Новосибирске. Александр Андреевич всегда очень уважительно отзывался о своих оппонентах. Он все время пытался проанализировать, в чем преимущество его подхода – численного эксперимента и какие могут быть недостатки в тех теоретических изысканиях, которые принадлежали другим школам. Но когда оппоненты превышали необходимый предел карательности, Александр Андреевич говорил: «Ну, пора их пускать по наклонной плоскости без трения». Это тоже крылатая фраза, которая была сказана в запале дискуссии.

Александр Андреевич был очень оптимистичным. Его оптимизм был во всем: и в том, что он решит задачу, в том, что у него идет хорошо научная работа, что он получит результат, и даже в том, что относилось к здоровью. Часто я присутствовал при таких разговорах, когда кто-то жаловался, что предстоит операция. Александр Андреевич говорил: «Подумаешь, операция, вот я перенес более двух десятков операций. Это надо делать ради жизни». В этом был его неукротимый оптимизм.

Александр Андреевич, безусловно, был родоначальником мощной школы, зарождавшейся у нас в стране: школы вычислительной математики, математического моделирования и численного эксперимента. Он был талантливым теоретиком и прекрасно реализовывал эти идеи. На семинаре имени Пригожина, который я возглавляю на механико-математическом факультете, один из последних докладов Александра Андреевича был сделан по атомному проекту. И надо было видеть, как он снова переживал те времена. Там была интрига, динамика работы над проектом. Дело в том, что там было несколько подходов. И в том числе была группа физиков, которая пыталась с другой стороны промоделировать эти процессы. В то время неудача при решении такой задачи могла повлечь за собой много неприятных последствий. Ответственность была колоссальна. Я помню, что Александр Андреевич рассказывал, как он вместе с сотней девушек-вычислителей выполняли параллельные расчеты в огромных

залах на «Мерседесах» (вычислительных машинах того времени). Александр Андреевич дублировал результаты, пытаясь разными группами их перепроверить, и был уверен, что та постановка задачи, которую он и А.Н. Тихонов выработали, безусловно, приведет к результату. И этот расчет, который проводила группа Самарского, был признан наиболее эффективным, был принят и позволил многое для нашей страны сделать. И не зря сразу после этого его группа продолжила работу уже над динамикой термоядерного взрыва.

Я вспоминаю его эмоции и состояние, когда он делал доклад. Это было в аудитории 1610 на механико-математическом факультете. Было очень интересно наблюдать, как он вновь и вновь переживал те годы, очень решающие для него и непростые. Безусловно, это были годы успеха.

У Александра Андреевича не было гладкой дороги в жизни – он рано осиротел, его растили малолетние сестры. Несмотря на большие материальные трудности, он блестяще окончил гимназию, приехал в Москву учиться. В июле 1941 года, окончив 4 курса МГУ, Александр Андреевич, несмотря на бронь по зрению, вступил добровольцем в Московское народное ополчение. Когда мы ездим в Ельню к мемориалу памяти народного ополчения, я вспоминаю Александра Андреевича, который участвовал в тяжелых кровопролитных боях за оборону Москвы и пережил все ужасы начала войны. После боев под Ельней 6–7 октября 1941 года 8-я Краснопресненская дивизия народного ополчения понесла колоссальные потери, никого из студентов МГУ, с кем Самарский начинал воевать, уже не было в живых. В декабре 1941 года, находясь в разведке в тылу противника, он подорвался на mine и чудом остался в живых, получив тяжелые ранения ног. Только в декабре 1943 года, перенеся около 20 операций, Александр Андреевич сумел вернуться на костылях в Москву, чтобы продолжить учебу в МГУ. А.А. Самарский награжден многими государственными наградами, но особенно дорог ему был орден Славы. Несмотря на инвалидность, сильные боли от осколков той мины в ногах, он сумел не только встать на ноги и до конца жизни самостоятельно ходить даже без палочки, но и реализовать себя полностью в науке, добившись выдающихся результатов на благо отечества. Это пример настоящего мужества, настоящего гражданина нашей Родины.

Александр Андреевич приходил иногда сердитым и озабоченным. Я был тогда первым проректором. Он чаще выбирал мою дверь, чем дверь других руководителей университета в то время, просто заходил поговорить. И например, он говорил: «Ну почему у меня в университете нет кафедры до сих пор?» Он это говорил не сердясь. Но тем не менее я понимал, что Александр Андреевич должен был иметь кафедру не в 1982 году, когда он ее получил, а значительно

раньше. Это, безусловно, отражение того времени, тех руководителей университета. Но когда он стал заведующим кафедрой, у него как бы открылось второе дыхание. На кафедре появились семинары и группы. Александр Андреевич вечерами сидел и загружал аспирантов. Сразу же после создания кафедры у него родилась идея создать институт в Академии, отдельный Институт математического моделирования. Надо сказать, что Александр Андреевич здесь встретил очень много препятствий, прежде чем этот институт возник. Я помню разговоры в президиуме Академии наук некоторых руководителей. Но надо знать Александра Андреевича: если он что-нибудь наметил, то он, безусловно, это сделает, пробьет. Потому что он весь в этом: в науке, в результате, в решении. Он понимал значение математического моделирования для будущего, занимался его пропагандой. И институт был создан. Он очень гордился им. Его ученик Б.Н. Четверушкин стал его заместителем. Я помню, как Александр Андреевич рассказывал о тех задачах, которые они ставили и считали на той технике (она была неплохая по тем временам).

По-моему, Александр Андреевич был бог в вычислительных делах. Он как бы чувствовал среду, владел ею: это разностные схемы, это различные меняющиеся ситуации с разностными схемами, это различные способы преодоления некорректности, неустойчивости. Это настоящее искусство математика, экспериментатора, вычислителя. Дай Бог, чтобы кому-нибудь удалось повторить и превзойти это. На то время он был абсолютно приоритетным исследователем.

Интересны его высказывания, которые я слышал о его коллегах. Он никогда даже об оппонентах не говорил что-то недоброжелательное. Он старался доказать, что его результат лучше. Но зато как он гордился успехами не только своих учеников, но и тех людей, которые были рядом с ним или которых он хорошо знал. О В.А. Ильине Александр Андреевич как-то сказал, что Владимир Александрович – бог неулучшаемых результатов, что там, где Владимир Александрович получил результат, улучшить уже ничего нельзя, и это дар математика и выдающееся свойство этого человека. Надо сказать, что такое высказывание о фактически товарище по школе (оба ученики А.Н. Тихонова) – это тоже говорит о человеке. Александр Андреевич радовался, что есть такой человек, как В.А. Ильин, которого он всегда поддерживал.

Александр Андреевич был скромным и очень благодарным человеком. Гуляя по второму учебному корпусу поздно вечером зимой, мы вышли на улицу с тем, чтобы идти к метро «Университет». Шли пешком. У Александра Андреевича болела голова. Дул холодный ветер со снегом. Я почувствовал, что идти к метро практически невозможно. Александр Андреевич был без шапки. На мне была

ушанка. Я снял шапку и, несмотря на возражения Александра Андреевича, с силой надел шапку на него. Так мы дошли до метро. Это Александр Андреевич в разных ситуациях, иногда с юмором, но всегда с благодарностью вспоминал. Он не забыл, что был такой естественный эпизод, когда молодой человек позаботился о старшем товарище, и часто говорил: «Этот человек всегда даст шапку!»

Гений Александра Андреевича был не только в вычислительных делах. Мы сейчас больше делаем акцент на это. Он был, безусловно, виртуоз в задачах математической физики, где требуется отыскать аналитическое решение. Я хочу рассказать об одной задаче, которую называли задачей Самарского. Она возникла из параболического уравнения, описывающего конкретный физический процесс. Но для уравнения Штурма – Лиувилля это очень простая задача: Штурм – Лиувилль без потенциала. Граничные условия: в нуле – ноль, а производные на концах связаны знаком равенства. Эта задача стала родоначальницей целого научного направления. Мы сразу все туда рванули. Дело в том, что у этой задачи все собственные значения двукратные и каждому собственному значению отвечает одна собственная функция и одна присоединенная. Это был кладезь. Ранее мы привыкли не замечать кратность или считать, что все собственные значения, начиная с некоторого, простые. Тогда все теоремы о разложении остаются справедливыми. А здесь совсем иная ситуация. Мы подхватили эту задачу и, как положено математикам, стали ее обобщать до неузнаваемости. Мне принадлежит решение обратной задачи с нераспадающимися граничными условиями, когда сложным алгебраическим способом задана связь решения в нуле и единице. В частности, задача Хилла попадает сюда. Я помню, что В.А. Ильин и его ученики ставили многоточечные задачи. Там очень много специфики, там другая аналитика, другая структура присоединенных функций, и там много эффектов. До сих пор и на кафедре, и на механико-математическом факультете, и один из моих учеников продолжают заниматься задачами с многоточечными условиями. Началом всех этих постановок была быстро ворвавшаяся в нашу жизнь задача, которую мы в статьях называем задачей Самарского. Задача очень простая, но очень эффектная.

Александр Андреевич очень много сделал для Московского университета, который он очень любил. Он работал и в других организациях: в Физико-техническом институте и в Институте прикладной математики, сотрудничал со многими другими. Для меня было открытием, когда в одном из наших разговоров я сказал, что наши химики обратились в ЦК КПСС с просьбой выделить им средства. Александр Андреевич сказал, что у него есть очень сильная работа

с группой по химическим процессам, что химия для него – одно из направлений работы. Там достаточно сложные процессы изучаются вычислительными методами. Для меня было удивительно, что Александр Андреевич так свободно владел этим направлением исследований. Но большую свою часть усилий и жизни Александр Андреевич посвятил Московскому университету, в котором он успешно вел научную и педагогическую работу с 1948 года на должностях доцента, профессора, а в 1982 году возглавил кафедру вычислительных методов на факультете вычислительной математики и кибернетики. Типичная картина – по шестому или седьмому этажу идет Александр Андреевич в окружении учеников, он что-то им говорит. Они, все оживленные, идут на кафедру или в кабинет декана Д.П. Костомарова что-то «выбивать», когда Александр Андреевич предлагал новую идею.

Александр Андреевич Самарский – талантливый педагог и блестящий лектор. За выдающиеся заслуги в области подготовки научных кадров высшей квалификации ему присвоено звание «Заслуженный профессор Московского университета». Он создал научную и педагогическую школу, одну из самых известных и авторитетных в мире. Среди его учеников более 40 защитили докторские и более 100 – кандидатские диссертации, несколько академиков и членов-корреспондентов Академии наук. Ученики Александра Андреевича Самарского ныне активно работают не только в России, но и во многих странах мира.

Александр Андреевич, безусловно, очень заботился о своей дружной и любящей семье. Я помню, что у него были сложные и трагические события в семье. Александр Андреевич нежно относился к дочерям, волновался, чтобы у Тани и Лены все было хорошо, очень любил внуков Сашу и Андрея. Его супруга Атыя Ташевна для него была богом. Ее авторитет во всем был бесспорным.

Александр Андреевич был незаменимым тамадой. Мне кажется, что любая встреча, посвященная этой школе, посвященная юбилею или какому-либо событию, открывалась А.Н. Тихоновым, который с большим удовольствием передавал слово Александру Андреевичу, который первым делом говорил: «Взбодримся, нальем!» Потом он вел стол с присущим ему чувством юмора. Таков был его характер.

Удивительное явление, о котором я часто думал, заключается в том, что Александр Андреевич родом из Донецкой области. Приблизительно оттуда же родом и я. Русский язык там, так сказать, адаптированный, хотя все говорят по-русски. Но Александр Андреевич – блестящий знаток совершенного русского языка. Он говорил без единой ошибки. Мы с ним играли в словообразование – игру по составлению слов, когда из букв одного длинного слова надо

было составить другие слова. Александру Андреевичу в этом не было равного, и это подтвердит всякий, кто с ним играл. Это говорит о том, что он прекрасно знал русский язык, слова языка. Там нужно знать редкие слова, чтобы победить. Кроме того, это говорит о быстроте ума, ведь надо очень быстро переставлять и комбинировать буквы. Этот дар – тоже характеристика человека. Он был широко образованным и необычайно эрудированным человеком.

Закончить свои воспоминания я хотел бы следующим. Александр Андреевич, безусловно, должен быть доволен той работой, которую ему удалось провести в Московском университете. Ведь отсюда, из его школы, выросла та мощь в университете, которая сегодня есть. Это, прежде всего, факультет вычислительной математики, это традиции, которые продолжает физический факультет. На механико-математическом факультете продолжают традиции. Это вычислительный центр. Это школы.

Сейчас мы во втором учебном корпусе ставим 500-терафлопный супервычислитель. Если у кого есть интерес, то можно посмотреть. Ведь строится завод в три этажа высотой и двести метров длиной – именно столько места потребовал этот супервычислитель. Он будет в октябре возведен и запущен. Этот 0,5-петафлопный супервычислитель сможет решать те задачи, которые Александр Андреевич мечтал посчитать, но не было возможности, т. к. тогда не хватало таких мощностей, а идеи были. Ученик Александра Андреевича Б.Н. Четверушкин говорит, что, как только компьютер будет запущен, школа А.А. Самарского поставит задачи уже на сотни терафлоп для счета на этой машине. Она будет самой мощной среди университетов мира, не только России. А в России она будет самой мощной в принципе.

Можно сказать, что дело, которому посвятил свою жизнь, свой талант, свои силы Александр Андреевич Самарский, будет всегда блестяще развиваться. И я еще раз хочу вспомнить об этом выдающемся человеке-гиганте, светлая память о котором навсегда останется в наших сердцах и которого всегда будут помнить в Московском университете.

Я очень благодарен Александру Андреевичу за то, что так сложилась моя жизнь, что я многие годы с ним общался, хорошо знал этого потрясающего человека. Очень благодарен Атые Ташевне, семье за ту память, которую они об Александре Андреевиче поддерживают.

Еще раз благодарю организаторов конференции. Для меня была большая честь выступить на открытии конференции с короткими воспоминаниями. Спасибо.

Технолог парадоксальных решений

Полвека назад Александр Самарский стоял у истоков науки, ставшей самым универсальным инструментом в познании мира

РОССИЯ

Алексей ПЕСКОВ

Перед «верхами» за математический расчет невиданного эксперимента отвечал профессор Андрей Тихонов, но вся теория и практика легли на его ученика, вчерашнего выпускника, аспиранта физфака Александра Самарского.

То, что Самарский попал в «атомное ядро», в ту элитную команду физиков, совершившую невероятное, — это можно считать удачей, стечением обстоятельств. Можно приписать таланту и упорству. Но в любом случае жизнь исподволь готовила его к тому, что дела придется совершать нерядовые.

Родившийся в разгар Гражданской войны донбасский пацаненок мог сгинуть, особо не взрослея — красно-бело-маховская мясорубка людей не считала. Мать умерла в двадцатом. Шурка выжил. Чуть погодя, в тридцатые, над его отцом нависла угроза раскулачивания. Пришлось бросать хозяйство и бежать в Таганрог. Там семнадцатилетний Александр Самарский с отличием окончил школу и без копейки денег поехал «воевать Москву». Физфак МГУ — воплощенная мечта. Жил впроголодь, но учился с энтузиазмом. Главное, но тогда еще не осознаваемое, достижение тех лет — работа на научном семинаре профессора Тихонова. Маститый ученый явно выделял талантливого студента. Да еще двадцатилетний Александр был, как он сам вспоминает, «пугающе активным» на комсомольском по-



Вручение Госпремии РФ за 1999 год

прище. Так что можно бы спокойно вздохнуть — карьера будущего физика складывалась вполне благополучно...

...Если бы не лето 1941 года. «Белобилетнику» Самарский, освобожденный по зрению от изучения всех воинских наук, уже в школе записался в ополчение и в составе 8-й Краснопресненской дивизии отправился на фронт. В отдельном батальоне связи, где он служил телефонистом, народу из МГУ оказалось изрядно, но все почему-то лишь «физики» и «географы». В бой вступили впервые на реке Угре. Бестолковое отступление, когда ни наши, ни немцы не знали, кто где находится, — самое страшное время войны. Пошел Самарский в штаб — штаба нет, вернулся в роту — рота ушла неизвестно куда. И кругом по лесам полно таких «беспризорников». А к Александру прибилась дюжина пацанов — им, брошенным на рытье окопов и забытым в суматохе отступления, положить больше было не на кого. Куда-то шли, кого-то искали. Заночевали в деревне — утром проснулись от шу-

чут немцы. Пришлось бежать огородами, небранная высокая кукуруза помогла укрыться. Мальчишек местные жители уговорили остаться в одной из деревень, а сам Самарский после двух недель нелепых и страшных приключений остался к Можайску. Контуженный, голодный — но кого это интересовало?

Ему везло. Часть, в которой он оказался, полностью погибла под Звенигородом. За день до вали в разведроту в Павловскую Слободу... С четырьмя курсами оказался самым образованным и нял, что умному на войне тяжело. И первую награду получил за взятых языков. И даже не литрук, поддав, выспавшись и добавив, дал волю энергии — повел бойцов в полный рост боить

деревню. Немцы косили наступающих трансирующими пулями и самое страшное — видеть этот огненный веер, приближающийся к тебе... Награду, трофейные часы «Лонжин», Самар-

ский получил за то, что вовремя встрял в спор офицеров: как брать очередную деревню – справа или слева. Комвзвода подумал и предложил просто в нее войти – мол, по всем признакам немцы уже уходят и если немного подождать, то деревню можно занять без боя и без потерь. Гипотеза с блеском подтвердилась натурным экспериментом!

Тогда же, в дни декабрьского наступления под Москвой, война для Самарского кончилась. В один из выходов под ногой раздался легкий щелчок... Мина! Среагировал, бросился на землю – но уже в полете тело обожгло взрывом. Двадцать шесть осколков (восемь до сих пор внутри) сделали из студента-ополченца инвалида. Дальше пошли адреса госпиталей – Москва, Горький, Красноярск, Минусинск. В Сибири и остался, поскольку на родину, в Донбассе, не попасть, а МГУ из столицы уехал в эвакуацию. Хромой учитель математики в крохотной школе на золотом приiske – но все же так лучше,

чем братская могила в Подмосковье. Однако через два года Самарский все-таки решил возвращаться в Москву, доучиваться.

В сорок пятом комиссия хотела за дипломную работу сразу же присвоить Самарскому кандидатскую степень, но воспротивился... научный руководитель Тихонов. Резон был – так бы выпускника-кандидата наук отправили бы куда подальше от Москвы, а учеба в аспирантуре давала возможность еще годика три пожить в первопрестольной. Андрей Тихонов понимал, что человек, в ходе дипломной работы решивший задачу, оказавшуюся не по зубам признанным физическим авторитетам, будет куда полезней на факультете. Как будто знал, что через два года позовет труба.

...Он очень подробно рассказывает про войну, но совершенно не жалуется в своих рассказах тему, давшую старт его научной карьере и сделавшую его лауреатом Ленинской и Го-

сударственной, академиком, светилом, – атомный проект. Курчатов, Тамм, Ландау, Харитон, Зельдович, Сахаров – сейчас, через полвека, легендарные ядерщики смотрятся единой когортой. В юные годы все это были представители разных школ, «фирм», направлений, у каждого свое мнение и свои амбиции. Страна не скупилась на оборону, но если разрабатывать параллельно истребители или танки еще как-то возможно, то в случае с «изделием» должна была победить лишь одна точка зрения. Пусть не лучшая, но одна. Слишком дороги были исследования. А борьба за первенство, за финансирование – много ли джентльменов на этом поприще? Самарский был прикрыт Тихоновым, потому «ядерные интриги» его не касались.

Юные компьютерщики, снимите шляпы – Ландау знал, что говорил, и сделанное группой Самарского дело действительно стало научным подвигом. На арифмометрах «Мерседес» группа вычислителей претворяла гениальные теоретические разработки в практическую цифирь, столь необходимую при создании бомбы. Подвигом была и сама эта работа, но в большей степени те революционные идеи, которые легли в основу всего метода математического моделирования. Однако это было лишь началом многих славных дел. До той поры физики к расчетам относились свысока – мол, математическая модель, если кое-что упростить в исходных данных, не такая уж сложная штука. Можно и на пальцах объяснить, что и как будет происходить. Но в конце концов пришлось вторгнуться в ту область физики, которую без серьезных математических методов не одолеть. Группа Тихонова, ставшего создателем первых полных математических моделей, на «пальцевой эпохе» поставила крест. Фактически Андрей Тихонов стал создателем новой науки – математической физики. Но не будь Самарского с его парадок-

сальными решениями неразрешимых задач, наука эта не достигла бы сегодняшних высот.

О, когда речь заходит о дне сегодняшнем, Александр Андреевич расцветает. За полвека математическое моделирование стало мощным инструментом – несколько открытий было сделано путем вычислений, и лишь потом подтверждено экспериментально. «Технология Самарского» применима повсеместно: в исследованиях термоядерного синтеза, проектировании самолетов, социологических прогнозах и даже в медицине. Слышал я красивую историю. Ученики Александра Андреевича работали в одной из клиник, рассчитывали модель... мозгового кровообращения. Медики поделились с ними затруднением – по всем признакам у больного должна быть опухоль мозга, но томограмма этого не подтверждает. Все готово к трепанации черепа, но где искать эту чертову опухоль? Ученые поколдовали над своими программами и выдали ответ: скорее всего – сужение аорты. Так и оказалось. Но это так, фольклор. Ныне Самарского, создателя собственной научной школы, считают своим учителем полторы сотни «остепененных» ученых всех стран бывшего Союза. У него свой академический Институт математического моделирования и полвека преподавательского стажа в МГУ. Герой соцтруда, лауреат всех мыслимых российских премий, почетный доктор и профессор зарубежных университетов – знаете, что он считает своей большой удачей в жизни?

Женитьбу на узбекской девушке Атияхон, учившейся в столичном мединституте. С Атией Ташевной он прожил долгие годы. Судьба отвесила им горестей и радостей полной мерой. Но супруги все делят поровну. Готовятся через неделю отметить восьмидесятидвулетие Александра Андреевича, а через два года – полувековой юбилей семейной жизни.

**ЭТЮДЫ
ОБ УЧЁНЫХ**

ТРИАДА САМАРСКОГО*К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ АКАДЕМИКА А.А. САМАРСКОГО***Б.Н. ЧЕТВЕРУШКИН***академик РАН, научный руководитель ФИЦ
«ИПМ им. М.В. Келдыша РАН»***А.П. МИХАЙЛОВ***доктор физ.-мат. наук, главный научный сотрудник ФИЦ
«ИПМ им. М.В. Келдыша РАН»***ТРИАДА САМАРСКОГО***(печатается в сокращении)¹*

Академик А.А. Самарский, выдающийся ученый с мировым именем, создатель фундаментальной теории разностных схем, разработал концепцию математического моделирования и вычислительного эксперимента, в основе которой лежит сформулированное самим Самарским понятие триады «модель – алгоритм – программа», обеспечивающее универсальную последовательность действий проведения НИОКР для важнейших направлений современной науки.

В 1953 г. Самарский возглавил один из основных научных отделов только что созданного Отделения (впоследствии института) прикладной математики АН СССР (ИПМ). У молодого, полного сил и энергии ученого появились новые возможности, в том числе технические (в ИПМ установили первый экземпляр ЭВМ «Стрела»), для реализации своих идей и использования уже накопленного к тому времени опыта. Достижения А.А. Самарского «домашинной» эры (монотонные разностные схемы для уравнений переноса, первые методы «конвейеризации» и распараллеливания вычислений, принцип консервативности дискрет-

¹ Полный вариант статьи см. в журнале «Вестник Российской Академии наук». 2019. Т. 89. № 2. С. 187–193.

ных аппроксимаций исходных уравнений) стали дополняться более глубокими теоретическими разработками в области численных методов и вычислительных алгоритмов, основанных как на его глубокой математической культуре, так и на хорошем понимании физической сущности сложнейших задач, выдвигавшихся практическими потребностями. Эти годы Александр Андреевич впоследствии называл «эпохой бури и натиска».

В 1957 г. А.А. Самарский защитил докторскую диссертацию (в число оппонентов входил А.Д. Сахаров), в которой были заложены основы современной теории разностных схем. Знаменательно, что один из оппонентов в своем отзыве написал, что для присуждения степени достаточно теоретического раздела работы, а другой оппонент утверждал то же самое, но уже о прикладной ее части (кстати, по воспоминаниям Александра Андреевича, диссертация была написана на сундуке в коридоре коммунальной квартиры). Этот сплав высокой теории с нацеленностью на решение крупных актуальных задач – одна из главных черт научного творчества Самарского, которую, пользуясь его определением, можно назвать устремленностью к проблемно-ориентированным фундаментальным исследованиям. В последующие годы ученый придал теории разностных схем, основанной на использовании метода операторных неравенств, ее нынешнюю классическую завершенную форму. Эта теория позволила обосновывать сходимость разностных схем для очень широкого класса уравнений и строить вычислительные алгоритмы заданного качества. Многие поколения вычислителей получили в свое распоряжение конструктивный инструмент, совершенствование которого продолжается и сейчас.

Успехи теории и большой опыт решения прикладных задач позволили А.А. Самарскому, его ученикам и сотрудникам в начале 1960-х годов кардинально расширить научную тематику и заняться кругом проблем физики плазмы, магнитной гидродинамики и механики сплошных сред, недоступных из-за их сложности и нелинейности для решения традиционными методами. После открытия эффекта Т-слоя – первого официально зарегистрированного явления, обнаруженного сначала в вычислительном и лишь затем в натурном эксперименте, методология математического моделирования окончательно получила признание.

Осознание «неизбежности новой методологии» (заголовок одной из программных статей А.А. Самарского) привело в последующие годы к бурному прогрессу отечественной школы математического моделирования, переходу от хотя и крупных, но все же специальных задач к широкому спектру проблем массовой гражданской индустрии, химии и биологии, экологии и наук об обществе.

Сущность методологии состоит в замене исходного объекта его «образом» – математической моделью – и дальнейшем изучении модели с помощью реализуемых на компьютерах вычислительно-логических алгоритмов. Этот «третий метод» познания, конструирования, проектирования сочетает в себе многие достоинства как теории, так и эксперимента. Работа не с самим объектом (явлением, процессом), а с его моделью дает возможность безболезненно, относительно быстро и без существенных затрат исследовать его свойства и поведение в любых мыслимых ситуациях (преимущества теории). В то же время вычислительные (компьютерные, симуляционные, имитационные) эксперименты с моделями объектов позволяют, опираясь на мощь современных вычислительных методов и технических инструментов информатики, подробно и глубоко изучать объекты в достаточной полноте, недоступной чисто теоретическим подходам (преимущества эксперимента). Неудивительно, что методология математического моделирования бурно развивается, охватывая все новые сферы – от разработки технических систем и управления ими до анализа сложнейших экономических и социальных процессов.

Сейчас математическое моделирование вступает в третий, принципиально важный этап своего развития, встраиваясь в структуры так называемого информационного общества. История методологии математического моделирования убеждает: она может и должна быть интеллектуальным ядром информационных технологий, всего процесса информатизации общества.

Технические, экологические, экономические и иные системы, изучаемые современной наукой, больше не поддаются исследованию в нужной полноте и точности обычными теоретическими методами. Прямой натуральный эксперимент над ними долог, дорог, часто либо опасен, либо попросту невозможен, так как многие из этих систем существуют в единственном экземпляре. Цена ошибок и просчетов в обращении с ними недопустимо высока. Поэтому математическое (шире – информационное) моделирование является неизбежной составляющей научно-технического прогресса.

Сама постановка вопроса о математическом моделировании какого-либо объекта порождает четкий план действий. Его можно условно разбить на три этапа: модель – алгоритм – программа (рис.).

На первом этапе выбирается (или строится) эквивалент объекта, отражающий в математической форме важнейшие его свойства – законы, которым он подчиняется, связи, присущие составляющим его частям, и т. д. Математическая модель (или ее фрагменты) исследуется теоретическими методами, что позволяет получить важные предварительные знания об объекте.



Триада Самарского: «модель – алгоритм – программа»

Второй этап – выбор (или разработка) алгоритма для реализации модели на компьютере. Модель представляется в форме, удобной для применения численных методов. Определяется последовательность вычислительных и логических операций, которые нужно произвести, чтобы найти искомые величины с заданной точностью. Нельзя, чтобы вычислительные алгоритмы искажали основные свойства модели и, следовательно, исходного объекта, они должны быть экономичными и адаптирующимися к особенностям решаемых задач и используемых компьютеров.

На третьем этапе создаются программы, переводящие модель и алгоритм на доступный компьютеру язык. К ним также предъявляются требования экономичности и адаптивности. Их можно назвать электронным эквивалентом изучаемого объекта, уже пригодным для непосредственного испытания на экспериментальной установке – компьютере.

Создав триаду «модель – алгоритм – программа», исследователь получает универсальный, гибкий и недорогой инструмент, который вначале отлаживается, тестируется в пробных вычислительных экспериментах. После того как адекватность (достаточное соответствие) триады исходному объекту удостоверена, с моделью проводятся разнообразные и подробные опыты, устанавливающие все требуемые качественные и количественные свойства и характеристики объекта. Процесс моделирования сопровождается улучшением и уточнением по мере необходимости всех звеньев триады.

Впечатляет даже неполный перечень направлений, успешно развиваемых в относительно небольших коллективах, которыми Александр Андреевич руководил лично: ядерная энергетика, энергетическое машиностроение, вычислительные алгоритмы для перспективных компьютерных систем, аэродинамика

летательных аппаратов, лазерный термоядерный синтез, экология подземных вод, шадящие химические технологии, качественная теория нелинейных моделей, явления самоорганизации и некоторые социально-политические процессы. Методология математического моделирования, как было подчеркнуто Самарским в его статье «Математическое моделирование в информационную эпоху», действительно стала интеллектуальным ядром информатики, важным фактором формирования современного информационного общества. Эти достижения оказались возможными во многом благодаря тому, что А.А. Самарский, следуя лучшим традициям отечественной науки, отдавал огромные силы научно-организационной и научно-пропагандистской деятельности, зажигая своим энтузиазмом коллег, разъясняя устно и письменно лицам, принимающим решения, смысл происходящих в науке изменений, аргументируя предлагаемую им систему научных приоритетов. Его яркие публицистические и научно-популярные статьи и книги периодически появлялись в ведущих изданиях и издательствах, способствуя формированию правильных воззрений как у научной общественности, так и у научно-административных кругов.

В 1986 г. по инициативе и под руководством Самарского была начата и через год завершена разработка Общегосударственной программы по развитию и применению методов математического моделирования в науке и народном хозяйстве. В рамках этой программы в том же году был организован Всесоюзный центр математического моделирования, директором которого стал Александр Андреевич. В 1990 г. центр был преобразован в Институт математического моделирования АН СССР.

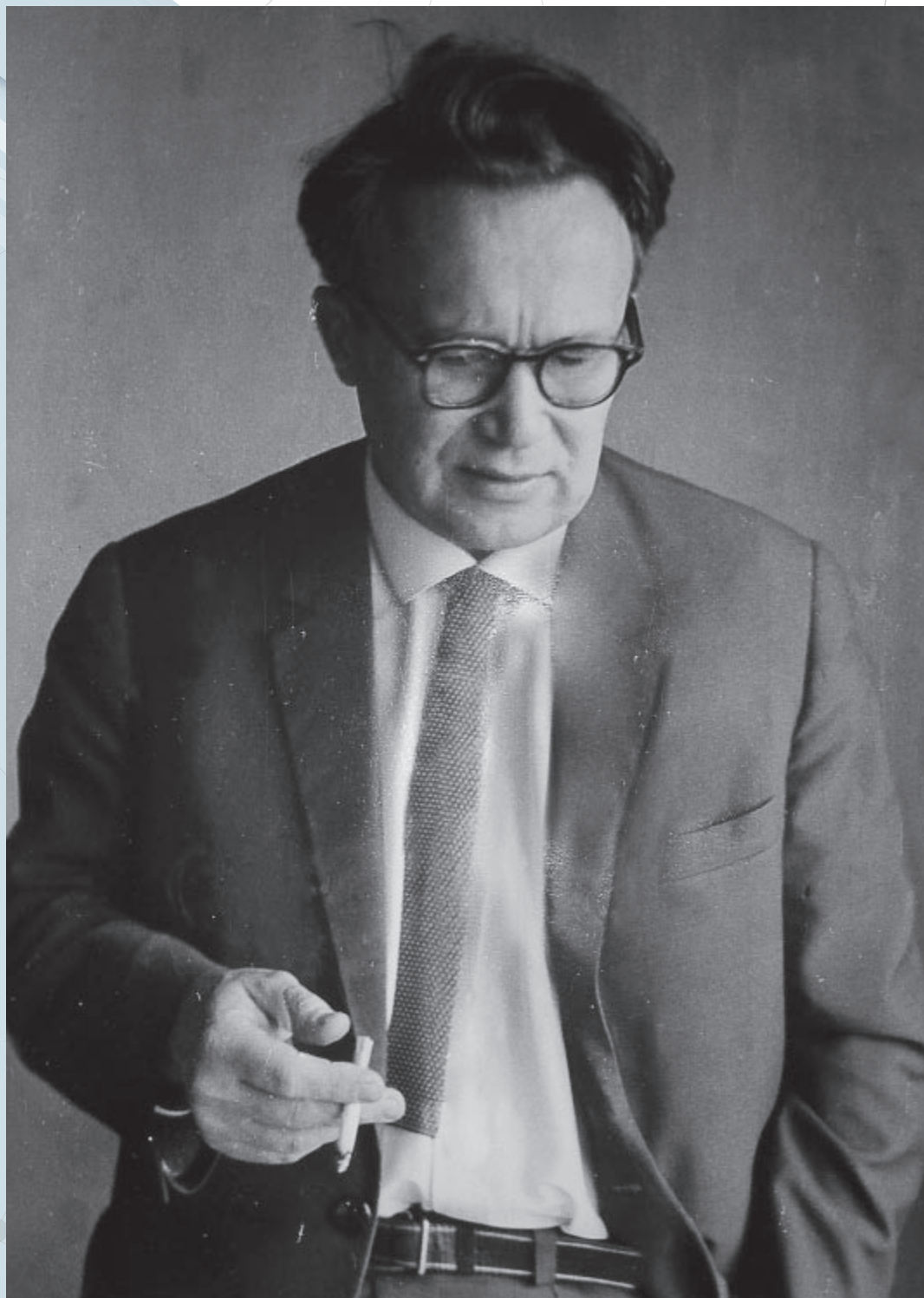
А.А. Самарский долгие годы возглавлял кафедру и две лаборатории на факультете вычислительной математики и кибернетики МГУ им. М.В. Ломоносова, кафедру в Московском физико-техническом институте. Он был заместителем академика-секретаря Отделения информатики, вычислительной техники и автоматизации РАН, основателем и первым главным редактором созданного в 1989 г. журнала «Математическое моделирование».

В своей многогранной деятельности Самарский опирался на многочисленных учеников, на созданную им за многие десятилетия разветвленную научную школу. Свыше 50 лет он вел педагогическую работу в МГУ и около 30 лет – в МФТИ. Среди его учеников более 40 докторов и 100 кандидатов наук, несколько членов Российской академии наук, создавших собственные научные школы. Они работают в ведущих научных центрах России, а также стран ближнего и дальнего зарубежья. А.А. Самарский написал лично и в соавторстве более 30 монографий, 500 статей и множество учебных пособий, ставших настольны-

ми книгами для огромного числа специалистов, а его с А.Н. Тихоновым книга «Уравнения математической физики», появившаяся еще в начале 1950-х годов и неоднократно переиздававшаяся, переведена на 13 языков и давно стала классической. Важную роль в подготовке кадров по математическому моделированию сыграло произошедшее по инициативе Самарского введение в середине 1980-х годов в номенклатуру ВАК соответствующих специальностей.

Требовательная доброжелательность, стремление оказать помощь тем, кто в ней действительно нуждается, открытость и демократизм, умение не только учить, но и учиться самому у старших (помимо А.Н. Тихонова, среди них были такие выдающиеся ученые, как И.Г. Петровский, М.В. Келдыш, И.Е. Тамм, Д.Д. Иваненко, А.А. Дородницын) и у младших – одна из замечательных и хорошо известных черт характера Александра Андреевича. Коллеги знали его как надежного товарища и прекрасного семьянина, веселого тамаду и остроумного собеседника, чьи шуточные афоризмы вроде «Лечение требует железного здоровья», « $P + Q = \text{Const}$, где P – научные достижения, а Q – все остальное» прочно вошли в научный фольклор.

Академик А.А. Самарский воплотил в себе лучшие черты российского ученого: «и академик, и герой», заботливый педагог и верный друг, самоотверженный патриот своей страны. Творческое наследие Александра Андреевича – неотъемлемая часть научного достояния России.



Работать так, чтобы невозможное сделать возможным, возможное - действительным, а действительное - реальным.

С ЧЕГО ВСЕ НАЧИНАЛОСЬ...

ДЕТСТВО И ЮНОСТЬ А.А. САМАРСКОГО.
ЮЖНОРОССИЙСКАЯ СТРАНИЦА
В СУДЬБЕ ВЕЛИКОГО УЧЕНОГО

ОБ АЛЕКСАНДРЕ АНДРЕЕВИЧЕ САМАРСКОМ

АЛЕКСАНДР АНДРЕЕВИЧ САМАРСКИЙ –
ВЫДАЮЩИЙСЯ ВЫПУСКНИК
КАФЕДРЫ МАТЕМАТИКИ
ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МГУ

СТУДЕНЧЕСКАЯ ДРУЖБА

ВОСПОМИНАНИЯ О САШЕ САМАРСКОМ –
НАШЕМ ВЕРНОМ И ЛЮБИМОМ ДРУГЕ

Я ВСЕГДА ИМ ВОСХИЩАЛСЯ

ВОСПОМИНАНИЯ О РАБОТЕ С А.А. САМАРСКИМ

УЧИТЕЛЬ И УЧЕНИК.
ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ СОТРУДНИЧЕСТВА



А.И. СУХИНОВ

доктор физ.-мат. наук, профессор,
руководитель Таганрогского
технологического института
Южного федерального
университета

ДЕТСТВО И ЮНОСТЬ А.А. САМАРСКОГО. ЮЖНОРОССИЙСКАЯ СТРАНИЦА В СУДЬБЕ ВЕЛИКОГО УЧЕНОГО

Родился Александр Андреевич в селе Ивановка, что неподалеку от небольшого города (тогда поселка) Амвросиевка Донецкой области, 19 февраля 1919 года. Он был поздним ребенком, нежно любимым своими родителями. Отец Александра Андреевича – Андрей Ефимович, потомок запорожских казаков, родился в 1860 году. О незаурядности Андрея Ефимовича говорит тот факт, что, призванный в ар-



Семья Самарских. Сидят (слева направо) Серафима (сестра Андрея), Надежда Андреевна, Мария Андреевна. Стоят Андрей Андреевич, Александр Андреевич



Мать Елена Никитична Самарская



С братом Андреем



С сестрами

мию взрослым человеком, он самостоятельно освоил программу средней школы и овладел профессиями портного, сапожника, плотника, печника, агронома. Мать Александра Андреевича – донская казачка Елена Никитична, 1880 года рождения, вышла замуж за овдовевшего Андрея Ефимовича. От второго брака родились Андрей, Анастасия, Мария и младшенький – Сашенька. Раннее детство Саши прошло в прекрасных местах на юге России. Андрей Ефимович, мастер на все руки, купил участок земли в несколько гектар, посадил и вырастил сад, в котором с увлечением занимался селекционированием. Как рассказывала Анастасия Андреевна – сестра Александра Андреевича – в этом саду многое было необычным, начиная от многообразия фруктовых деревьев и заканчивая системой орошения, позволявшей подавать воду на возвышенность, на которой сад и располагался. Много времени летом маленький Саша проводил в огромном саду, выращенном талантливыми руками его отца. Сестра Александра Андреевича – Анастасия Андреевна – вспоминала, как трудно было найти порой среди зеленых зарослей малютку Сашу, который мог безмятежно заснуть под яблоней или кустом сирени. Когда Сашеньке было всего 14 месяцев от роду, умерла от тифа Елена Никитична. С раннего детства заботу о маленьком Саше взяли на себя сестры Анастасия и Мария. Позже Александр Андреевич, будучи в зените научной славы, скажет, что многим в жизни он обязан своим сестрам.

В стране происходили великие потрясения, Самарские лишились своего волшебного сада, единственного на многие десятки километров вокруг. В 1928 году они переехали в город Амвросиевка. Анастасия Андреевна рассказывала, что способности к обучению у Саши были

огромные: он легко научился читать и писать, быстро запоминал достаточно большие стихотворения. Уже в начальных классах не по годам пытливый и наблюдательный мальчик задавал вопросы, ставившие в тупик школьных педагогов. В 1930 году дети полностью осиротели – скончался Андрей Ефимович. В 1933 году Самарские переезжают в город Таганрог, где Александр Андреевич начинает учиться в Чеховской гимназии – средней школе № 2. Чтобы понять, насколько важной была учеба для юного Самарского именно в этой школе, следует заметить, что Чеховская гимназия, несмотря на лихолетье, во многом сохранила традиции российского гимназического образования и старые педагогические кадры. Прекрасные учителя математики и физики, великолепная библиотека имени А.П. Чехова с лучшим для того времени собранием книг на юге России. А жизнь была отчаянно тяжела. Трое рано осиротевших Самарских ютились в комнатке, площадью всего 8 квадратных метров, и могли полагаться только на свои силы. Но они не изменяли своей мечте, точнее мечте своих родителей, желавших видеть младшего сына образованным человеком. Когда Саша был совсем маленьким, отец, довольный его любознательностью, часто говорил: «Ты, Сашок, будешь профессором». Саша часами просиживал в библиотеке, много и с пользой общался с учителями, особенно с учителем математики. Александр становится признанным лидером в учебе и поэтому был удостоен чести сидеть за партой А.П. Чехова. Два года подряд за отличную учебу его награждают путевками в пионерский лагерь, а также премируют непостижимо дорогой по тем временам вещью – велосипедом.

В 1936 году талантливый отличник Александр Самарский едет в Москву поступать



Чеховская гимназия



Классная комната школы



Старшеклассники. 1934 г.



Абитуриент. 1936 г.



Студент. 1939 г.

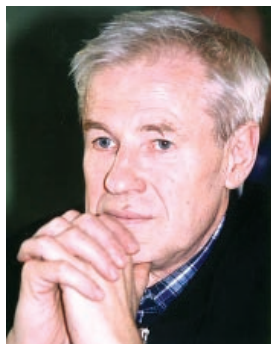
в Московский университет, чтобы осуществить мечту – стать профессиональным школьным преподавателем физики и математики. Начинался новый период жизни, неразрывно связанный с Московским университетом. Только однажды война на три долгих года разлучит его с любимым вузом. Много раз Александр Андреевич будет возвращаться и в город своей далекой школьной юности – Таганрог – и с томительно-нежным чувством вспоминать то время, когда окончательно был сделан выбор жизненного пути. А в этом городе его всегда будут ждать сестры – Анастасия Андреевна и Мария Андреевна, смыслом и целью жизни которых была забота о брате. Александр Андреевич никогда не забывал любимых сестер: навещал в Таганроге, сестры часто гостили в Москве. Гораздо позже в Таганрогском государственном радиотехническом университете (ТРТУ, а с 2006 года – Технологическом институте Южного федерального университета) появятся его ученики и единомышленники – доценты и профессора, а в 1998 году за заслуги перед отечественной наукой и ТРТУ ему наденут мантию Почетного профессора. Но все это будет потом. А впереди были трудная и интересная учеба в МГУ и Великая Отечественная война. Фронтовые годы Александр Андреевич всегда вспоминал по-особому. Это было время испытания на прочность, которое А.А. Самарский с честью выдержал. Он был освобожден от военной службы из-за сильной близорукости, но пошел добровольцем на фронт. Случилось так, что его – рядового солдата – определили осенью 1941 года в полковую разведку командиром разведывательной группы. Фронт находился в ближнем Подмосковье. При очередном переходе линии фронта с захваченным языком группа разведчиков попала на минное поле.

В результате взрыва противопехотной мины Александр Андреевич получил тяжелую контузию и многочисленные осколочные ранения. С юмором, всегда для него характерным, Александр Андреевич так вспоминал это тяжелое ранение: «Очнулся на четвертые сутки в вагоне санитарного поезда. Увидел перед собой лицо немолодого врача, который делал обход раненых. Врач, не заметив, что я пришел в сознание, отрешенно говорит медсестре: “Надо готовиться к худшему. Этот красноармеец долго не протянет”. Но я сумел выжить, увидеть День Победы и окончить МГУ». До возвращения на четвертый курс МГУ Александр Андреевич учительствовал в сибирском селе и медленно, но с присущим ему упорством, учился заново ходить. В 1944 году он вернулся в любимый университет и блестяще закончив его, поступил в аспирантуру, где показал себя чрезвычайно разносторонним и продуктивным исследователем.

Следующий период жизни А.А. Самарского и основные его научные достижения в области математической физики и вычислительной математики достаточно полно освещены в воспоминаниях его многочисленных учеников из МГУ, МФТИ и Академии наук. Я хотел бы рассказать от имени его учеников из Таганрога и Ростова-на-Дону о роли А.А. Самарского в становлении исследований, связанных с разработкой вычислительных методов и методов математического моделирования в двух вузах: РГУ и ТРТУ (ныне это Южный федеральный университет). В 1979 году в Таганрогском радиотехническом институте (ТРТИ) при поддержке А.А. Самарского была образована кафедра вычислительной математики и вычислительного эксперимента. Возглавил кафедру И.А. Николаев. Одновременно в НИИ многопроцессорных вычислительных систем (НИИ МВС) при ТРТИ начались работы по созданию одной из первых многопроцессорных систем – ЕС 2703. А.А. Самарский оказал неоценимую поддержку и в значительной степени обеспечил научно-методическое руководство разработкой демонстрационного и прикладного программного обеспечения. По его поручению группа сотрудников ВМиК МГУ: Е.С. Николаев, И.Е. Капорин, А.Б. Кучеров и другие – активно сотрудничали с кафедрой ВМ и ВЭ ТРТИ и отделом программного обеспечения НИИ МВС, внесли много ценных предложений по совершенствованию архитектуры ЕС 2703 и участвовали в создании тестовой библиотеки параллельных алгоритмов. В 1980 году в связи с этими работами состоялась моя первая встреча с Александром Андреевичем в Таганроге. Он уже был академиком, и я очень волновался: смогу ли я заинтересовать его своими научными задачами, связанными с проектом ЕС 2703? Ощущение от первой встречи было потрясающим. С одной стороны, ученый мирового уровня, а с другой – очень душевный, отечески внимательный руководитель. Тогда я занимался задачами проектирования разработок нефтяных месторождений, разработкой первых параллельных алгоритмов и программ. Идею геометрического распараллеливания (которая сейчас эволюционировала в Domain Decomposition Method), в частности для модифицированного

попеременно-треугольного метода решения сеточных задач многофазной фильтрации, тогда предложил мне развить А.А. Самарский. Потом были встречи в Москве, в МГУ. Подготовка кандидатской диссертации и ее представление в ИПМ им. М.В. Келдыша в отделе А.А. Самарского, сдача кандидатских экзаменов в МГУ. Всегда Александр Андреевич находил время и возможности встретиться, проконсультировать, поддержать. И когда в 1989 году я поступал в докторантуру, выбор научного консультанта был predetermined. То, что в Южном федеральном университете продолжают активно работать специалисты в области вычислительных методов и математического моделирования, развиваются методы и алгоритмы решения вычислительно трудоемких задач, в частности параллельные алгоритмы, – в первую очередь результат воздействия научных идей великого ученого и мыслителя А.А. Самарского. Назову лишь некоторые крупные прикладные проблемы, исследование которых начато в ТРТУ – Технологическом институте Южного федерального университета под воздействием идей А.А. Самарского и при его участии: комплекс пространственно-трехмерных моделей высокой разрешающей способности для задач гидрофизики Азовского моря, 3D-модели фильтрации многофазных жидкостей и геофильтрации, в том числе в средах с фрактальной структурой, построение математических моделей процессов в наноразмерных структурах и нанотехнологиях, разработка численных методов и алгоритмов решения плохо обусловленных систем уравнений на системах терафлопсной производительности. С 1980 года Александр Андреевич более 12 раз посетил Таганрог и Ростов-на-Дону. Сейчас в Южном федеральном университете работают более 20 кандидатов и 4 доктора наук, которые себя считают последователями школы вычислительной математики и математического моделирования А.А. Самарского.

Светлая и благодарная память об Ученом, Учителе и Человеке – Александре Андреевиче Самарском – навсегда сохранится в памяти его благодарных учеников и последователей на юге России.



Н.А. ТИХОНОВ

профессор кафедры математики
физического факультета МГУ

ОБ АЛЕКСАНДРЕ АНДРЕЕВИЧЕ САМАРСКОМ

В послевоенные годы и на протяжении многих лет Александр Андреевич Самарский и мой отец – Андрей Николаевич Тихонов – много работали вместе. В том числе они часто трудились и общались у нас дома, поэтому я имел возможность наблюдать Александра Андреевича в домашней обстановке. Позже, уже будучи студентом, я слушал лекции Александра Андреевича, читал его книги и мог оценить его как выдающегося ученого. Но достижения Александра Андреевича в научной работе, наверное, хорошо изложат другие авторы. Поэтому я касаться этой темы не буду, а напишу об Александре Андреевиче как о человеке в неформальной обстановке



На даче в Шереметьеве. Справа налево: Наталия Васильевна, Андрей Николаевич, Александр Андреевич Самарский, Андрей Тихонов, Николай Николаевич Тихонов, Катя и Коля Тихоновы. Начало 1950-х гг.



Александр Андреевич Самарский с детьми Андреем и Колей. Шереметьево



На даче у Андрея Николаевича



Дачный домик в Абрамцево

глазами молодого наблюдателя. Всего не перечислить, поэтому остановлюсь на нескольких моментах, оставивших яркое впечатление.

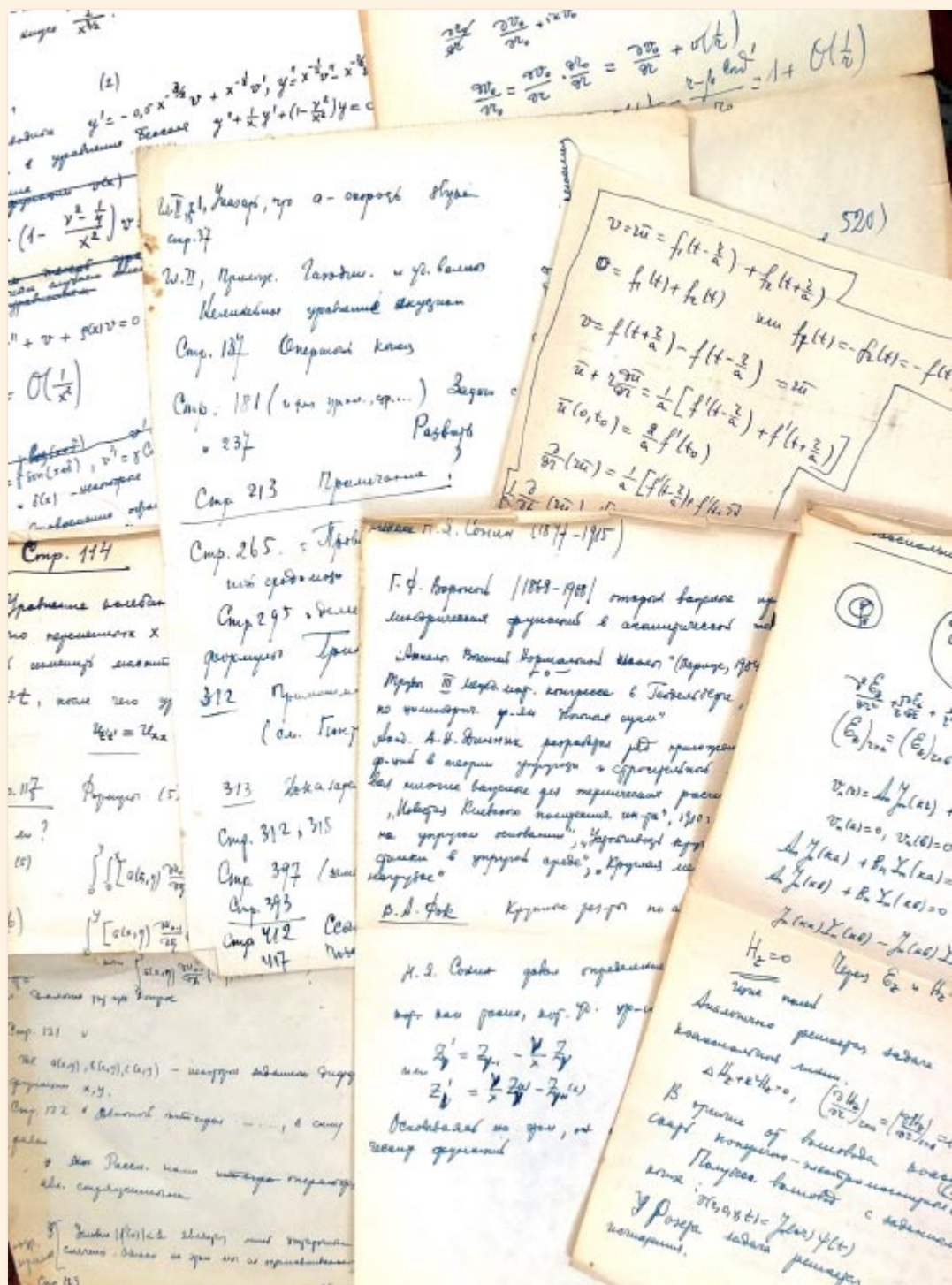
В конце 40-х – начале 50-х годов Андрей Николаевич и Александр Андреевич работали над своим учебником по методам математической физики. Часть материала они писали в Шереметьево – поселке по Савеловской ж/д где был дом В.В. Голубкова, моего деда по материнской линии. Помню, они работали зимой. На улице стоял сильный мороз, и в доме было не жарко. Они попишут-попишут и бегут на двор пилить и рубить дрова для печки. Несколько позже в Шереметьево Александр Андреевич и Атыя Ташевна снимали небольшой дом через улицу от нас и часто вместе с детьми приходили в гости. Маленькая Лена любила играть с нашими кошками, сидя под столом на террасе. Александр Андреевич помог соорудить у нас во дворе турник и своим примером призывал юное поколение потрудиться на нем. Он был физически сильным человеком и с удовольствием показывал это. В нескольких километрах от Шереметьева, в деревне на Клязьминском водохранилище, Самарские и мои родители вместе арендовали лодку. Андрей Николаевич и Атыя Ташевна не очень стремились на ней кататься, поэтому в основной «лодочный» состав входили Александр Андреевич, Наталия Васильевна – моя мать и дети. Это была компания, любившая воду. Наталия Васильевна выросла на Волге, Александр Андреевич, ей под стать, тоже был любителем воды (прекрасно плавал) и лодочных прогулок. Он обычно греб сам, но иногда пускал за весла детей, требуя при этом сосредоточенной усиленной работы. Запомнился случай, когда мы плыли посреди водохранилища. Резко сменилась погода, и начались дождь и сильный ветер. Ситуация была

опасной – волны били в лодку, захлестывая ее. Александр Андреевич в течение, наверное, получаса отчаянно греб, удерживая лодку против ветра, и, когда доплыли до берега, был в полном изнеможении.

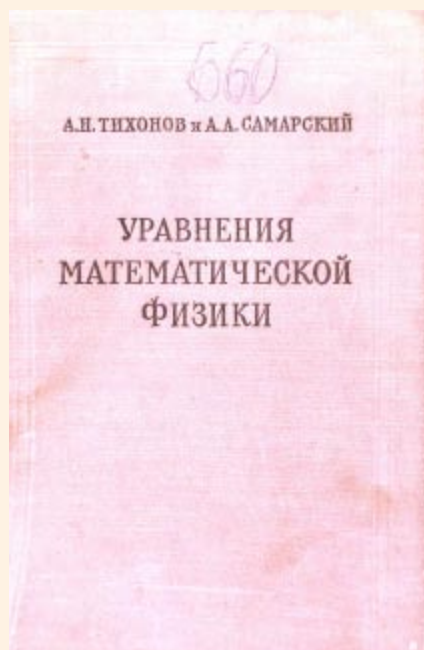
В начале 50-х годов Андрей Николаевич получил по линии геофизического института дачный участок вблизи Абрамцево и построил там щитовой финский дом с печкой. На эту дачу Андрей Николаевич и Александр Андреевич выезжали периодически поработать в спокойной обстановке на несколько дней, а иногда и на пару недель. Обычно они использовали для этого часть своих отпусков. Андрей Николаевич брал с собой двух своих сыновей: меня и Андрея, который был на 4 года старше. Соответственно, Андрею было лет 12–14, мне – 8–10. Так, в мужской компании двух взрослых и двух мальчиков, мы и жили. В это время Александр Андреевич был относительно молодым человеком с неистощимой энергией и остроумием. Скорее он, чем Андрей Николаевич, организовывал быт. С вечера Александр Андреевич составлял письменное расписание на следующий день, разбавляя текст шутками. Например, на обед на первое планировался рисовый суп с мясом, на второе – рис из супа и мясо из риса, на третье – чай из варенья, но с непременно добавлением хотя бы небольшого количества воды и т. д. Расписание включало все, начиная от времени подъема и списка блюд на каждую еду, до распорядка вечернего отдыха и времени отхода ко сну. Шутки шутками, а Александр Андреевич следил за строгим исполнением расписания младшими членами коллектива. Из последних назначался «дежбер» – дежурный по «берлоге». В его обязанности входило приготовление простейших блюд вроде каши, топка печи, мытье посуды, подметание полов, принос воды из колодца. Более трудные функции – приготовление сложных блюд, колку дров и т. д. – Александр Андреевич брал на себя. Не дай бог было кому-то из мальчиков нерадиво подойти к исполнению обязанностей. Остроумные, но жесткие шутки Александра Андреевича заставляли всегда быть начеку.

А вот выдержка из статьи Н. Образцовой «Замечательная традиция», опубликованной в «Таганрогской правде» 30 января 1952 г.

«В теплой, дружеской обстановке прошел на днях в школе имени А.П. Чехова традиционный вечер встречи учащихся старших классов с выпускниками школы. ...В конце вечера в гости прибыл один из старейших выпускников школы, доцент Московского государственного университета, кандидат физико-математических наук, научный сотрудник Академии наук СССР А.А. Самарский, который передал в дар школе учебник "Уравнения математической физики", написанный им для студентов университетов совместно с крупнейшим советским математиком, членом-корреспондентом Академии наук СССР, профессором Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова А.Н. Тихоновым».



«УРАВНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ»



Весь день Андрей Николаевич и Александр Андреевич что-то писали с перерывами на приготовление пищи и саму еду. Вечером по расписанию было отведено время на игры. Это обычно была игра в шахматы или словообразование. Александр Андреевич, конечно, играл в шахматы лучше всех. Он играл в комбинационном агрессивном стиле. Любимым его началом был королевский гамбит. Уже потом, когда я был старшеклассником и читал шахматный учебник, я узнал, что этот дебют не считается сильным и не применяется современными мастерами. Но тогда нам не удавалось найти достойное противоядие началам, в которых Александр Андреевич жертвовал пешки, захватывал центр и тем самым получал активную позицию в игре.

Замечательно играл Александр Андреевич и в словообразование. В этой игре нужно из букв, которые содержатся в некотором выбранном слове, составить как можно больше других слов. Игра идет на время, и Александр Андреевич был одним из лучших игроков, которых я видел.

По-видимому, работа Александра Андреевича и Андрея Николаевича в таких выездах на дачу шла весьма плодотворно, и таких выездов было несколько. Позже они обзавелись дачами ближе к Москве, куда было проще ездить, в поселке Академии наук Ново-Дарьино по Белорусскому направлению. Мне кажется, что все, что делал Александр Андреевич, было сделано качественно («тяп-ляп не наш стиль» – его слова). Примером тому может служить дом, который Александр Андреевич выстроил в Дарьино. Он выделялся мощным срубом из толстых бревен (по тем временам это было очень монументально), и Александр Андреевич гордился основательностью сооружения.

Жившие в одном поселке Самарские – Александр Андреевич и Атыя Ташевна, Свешниковы – Алексей Георгиевич и Валентина Александровна, Кочетковы – Николай Константинович и Вера Андреевна и Тихоновы – Андрей Николаевич и Наталия Васильевна часто общались между собой и приходили друг к другу в гости. Например, обычно все собирались на 9 мая – Александр Андреевич и Алексей Георгиевич были участниками войны. Иногда к Атые Ташевне из Ташкента приезжал ее брат. Он разводил костер, готовил вкусный плов в большом тагане, и Самарские приглашали всех в гости. Наталия Васильевна водила машину, и они вместе с Атыей Ташевной иногда вдвоем, но чаще вместе с детьми ездили в интересные места в Подмосковье.

У Александра Андреевича и Атыи Ташевны помимо старшей дочери Лены и младшей Тани был сын Саша. Александр Андреевич гордился им, часто рассказывая про достижения мальчика. Он вообще очень гордился своими детьми и Атыей Ташевной, которых очень любил. Саша погиб трагически в возрасте 6 лет. Это, конечно, было страшным ударом, и горькая память, по моим ощущениям, тяготила Александра Андреевича всю жизнь.

Проходя мимо маленьких мальчиков – детей знакомых, Александр Андреевич всегда бодро приветствовал их: «Привет, Башашкин». Улыбался, если в ответ слышал: «Привет».

Яркой чертой характера Александра Андреевича была спортивная жилка и в лучшем смысле этого слова спортивная злость. Помню, где-то году в 75-м мы на дачном участке молодежным составом играли в настольный теннис. Подошел Александр Андреевич и согласился принять участие в игре. Через некоторое время он вошел в азарт и начал стремиться во что бы то ни стало выиграть и показать нам, молодым,



как надо играть и как играли в его время. Объективно перевес во всех отношениях был на нашей стороне: нам было лет 30 или меньше, а Александру Андреевичу было значительно больше – почти 60; мы играли до этого, а Александр Андреевич играл первый раз после долгого перерыва; Александр Андреевич во время войны получил ранение в ногу, и ему было трудно быстро двигаться. Но все это компенсировалось спортивной страстью Александра Андреевича и его желанием победить. Все это производило впечатление и внушало уважение к Александру Андреевичу.

Но был один случай, когда я видел Александра Андреевича обиженным. У нас на даче появился щенок. Мы звали его Кутька, а Александр Андреевич поощрительно похлопывал его и дал звучное имя Мамаландран-Жатхар-Аджар-Атха. Щенок с таким благородным именем имел вид благородной охотничьей собаки с длинными ушами. Но потом щенок подрос и превратился в дворнягу. Кроме того, он приобрел социальное чутье. Он уважал «средний слой», но не любил крайности – действительных членов АН СССР и тех поселковых рабочих, от которых с утра пахло перегаром. Не помню, был ли Александр Андреевич к этому времени академиком, но пес, предвидя события, отнес его к привилегированной прослойке и стал яростно рычать и не пускать на участок. Александр Андреевич пытался умиловить пса, принося ему колбасу. Пес молча колбасу съедал, после чего с новой силой рычал на Александра Андреевича. Такая неблагодарность очень обижала Александра Андреевича.

Александр Андреевич любил немного подтрунивать над Андреем Николаевичем по линии садового участка. Бывало, Андрей Николаевич выращивал какое-нибудь растение. Приходил Александр Андреевич, внимательно осматривал работу и замечал, что у него такое растение растет лучше. Андрей Николаевич очень расстраивался, надевал свою телогрейку и торопливо шел смотреть к Самарским.

Думая об Александре Андреевиче, невозможно не вспомнить его яркие фразы на семинарах и остроумное ведение банкетов в качестве тамады – шутки в отточенной, острой формулировке, множество фраз, которые можно повторять или использовать в качестве эпитафий. На банкеты Александр Андреевич обычно приходил с Атьей Ташевной. Она всегда произносила замечательные, очень мудрые женские тосты.

А вообще,

я считаю Александра Андреевича своим учителем по жизни и благодарен ему. Он дал мне очень много. Главное – это пример серьезного отношения к делу, большой работоспособности, жизнелюбия, целенаправленности, научного таланта. И все это в сопровождении остроумных, метких слов и мыслей. Человек сильный духом и конечно, истинный патриот своей страны.



А.Г. СВЕШНИКОВ

доктор физ.-мат. наук,
профессор физического факультета
МГУ

АЛЕКСАНДР АНДРЕЕВИЧ САМАРСКИЙ – ВЫДАЮЩИЙСЯ ВЫПУСКНИК КАФЕДРЫ МАТЕМАТИКИ ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МГУ

Время неумолимо бежит вперед. Вот уже прошли конференции, посвященные 90- и 95-летию со дня рождения выдающегося российского ученого – академика РАН Александра Андреевича Самарского – ближайшего сподвижника таких корифеев, как Мстислав Всеволодович Келдыш и Андрей Николаевич Тихонов, создавших крупнейшую в мире российскую математическую школу прикладной и вычислительной математики. Эта школа не только далеко продвинула новую бурно развивающуюся ветвь современной математики, но и внесла неоценимый вклад в укрепление мощи нашей Отчизны.

Александр Андреевич Самарский родился в крестьянской семье на хуторе под городом Луганском. Свое образование он начал в сельской школе, а затем учился в средней школе им. А.П. Чехова в Таганроге. После ее окончания он, увлекаясь русским языком и литературой, в 1936 г. поступил сначала на филологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова. Но тяга к точным наукам оказалась сильнее, и он перешел на физический факультет, с которым связал всю свою жизнь.

Александр Андреевич – ярчайший представитель российских патриотов, отдавших все силы своего выдающегося интеллекта и горячего сердца на благо своей Отчизны. Он был в первых рядах студентов МГУ, ушедших в народное ополчение, и пролил свою кровь в тяжелейших боях на подступах к Москве в декабре 1941 г. Затем были госпитали в Москве, Казахстане и Сибири. В 1943 г. его демобилизовали, и он, инвалидом, на костылях, начал преподавать физику и математику в сред-



Госпиталь. Озеро Таганрогское
Минусинского района. 1942 г.



Совет Научного студенческого
общества. Физфак МГУ, 1947 г.
П.П. Бирюлин, В.М. Лопухин,
А.А. Самарский, Т.И. Костин,
А.Г. Свешников

ней школе. В 1944 г. ему удалось вернуться на физический факультет МГУ, и с присущим ему упорством и настойчивостью он погрузился в науку, блестяще окончив факультет, а затем и аспирантуру.

Поражает разносторонность интересов А.А. Самарского в то время. Будучи аспирантом, он не только за полтора месяца, где-то в середине аспирантского срока, выполнил и написал кандидатскую диссертацию, получившую высочайшую оценку его официального оппонента академика И.Г. Петровского, но и совместно со своим учителем Андреем Николаевичем Тихоновым издал свыше десятка выдающихся работ, посвященных различным математическим проблемам теплофизики и радиофизики.

Основным результатом кандидатской диссертации Александра Андреевича явилось решение проблемы закрепления замкнутых объемов произвольного числа измерений и установление наиболее широкого класса множеств, закрепление по которым не меняет спектральной задачи Дирихле для оператора Лапласа. Им были введены математически строгие понятия полного множества закрепления и квазизакрепления, показано, что закрепление в одной изолированной точке лишено математического смысла, и доказано, что при квазизакреплении основной области по множеству емкости нуль собственные значения спектральной задачи Дирихле для оператора Лапласа останутся неизменными.

Среди работ, выполненных Александром Андреевичем в годы аспирантуры, следует отметить исследование установления температуры в ограниченной среде под действием нагревателя, заданного в виде сосредоточенной теплоемкости, при наиболее общих краевых условиях на границе области. Поставленная проблема требует исследования свойств разрывных соб-

ственных функций соответствующей задачи Штурма – Лиувилля, что было весьма изящно осуществлено Александром Андреевичем и позволило предложить эффективный метод определения тепловых констант (коэффициентов теплопроводности и температуропроводности) из наблюдений над стационарными процессами нагревания исследуемого тела.

Другим направлением совместных научных интересов Александра Андреевича и Андрея Николаевича Тихонова в эти годы явилось создание строгой математической теории возбуждения и распространения электромагнитных колебаний в радиоволноводах. В цикле работ, опубликованных в 1947–1948 годах в ЖТФ, ЖЭТФ и «Вестнике Московского университета», ими были доказаны теоремы о полноте системы нормальных волн регулярного волновода произвольного поперечного сечения и получены явные выражения для решения задачи о возбуждении электромагнитных колебаний в волноводе произвольным локальным током. Эти результаты получили всеобщее признание радиофизиков и электродинамиков, занимающихся как теоретическими исследованиями этого круга проблем, так и многочисленными практическими приложениями.

Одновременно с интенсивной научной деятельностью Александр Андреевич с увлечением исполнял обязанности ученого секретаря знаменитого на всю послевоенную Москву семинара проф. Д.Д. Иваненко, решив ряд интересных теоретических проблем ядерной физики. В то же время он с В.М. Лопухиным были первыми председателями созданного ими Научного студенческого общества (НСО) физического факультета.

Я хорошо помню, как весной 1946 года после лекции по математическому анализу на нашем первом курсе появились два молодых аспиранта, один из них заметно прихрамывал, и начали увлеченно рассказывать нам, что научной работой можно начинать заниматься уже на младших курсах и что на факультете создается НСО (научное студенческое общество), чтобы дать возможность студентам, включая и первокурсников, заниматься научной работой на кафедрах и в лабораториях факультета. Это и были первые председатели Совета НСО, близкие друзья Александр Андреевич и Владимир Михайлович Лопухин, впоследствии заведующий кафедрой радиофизики физического факультета. Руководимый ими Совет развил кипучую деятельность: стали работать студенческие физические и математические кружки, систематически проводились коллоквиумы и студенческие конференции, посвященные актуальным в то время проблемам физики. В частности, большой интерес не только физиков, но и студентов ряда других факультетов вызвало выступление Александра Андреевича на обсуждении появившейся в то время известной книги Э. Шредингера «Что такое жизнь с точки зрения физики». Деятельность НСО не ограничивалась только научными проблемами. Совет устраивал совместные встречи Нового года и других праздников, сопровождавшихся оригинальными капустниками. Так, на одном из

таких вечеров был представлен «Репортаж футбольного матча между ведущими теоретиками и экспериментаторами факультета» в стиле пользовавшихся в те годы огромным успехом футбольных репортажей Синявского. И хотя матч закончился вничью, но все-таки председатели НСО получили взбучку от партбюро факультета.

В конце аспирантуры Александр Андреевич вошел в группу Андрея Николаевича Тихонова, которая принимала самое активное участие в математическом обеспечении руководимого Игорем Васильевичем Курчатовым Советского атомного проекта. Под руководством Андрея Николаевича Тихонова и Александра Андреевича Самарского в 1949 г. впервые в мире был проведен прямой математический расчет достаточно полной модели атомного взрыва, позволивший своевременно создать изделие, в достаточной степени предотвратившее возможность развязывания третьей мировой войны. Следует подчеркнуть, что в те годы еще не было быстродействующих ЭВМ и все расчеты проводились большими коллективами вычислителей на самой примитивной вычислительной технике. Большая заслуга Александра Андреевича состоит в организации технологии таких вычислений. Именно тогда совместно с Андреем Николаевичем Тихоновым ими были начаты фундаментальные исследования в области вычислительной математики, в первую очередь связанные с развитием теории и практики применения разностных схем для решения сложных задач математической физики. Александр Андреевич явился одним из создателей нового научного направления современной математики – теории и практики математического моделирования в естественных и гуманитарных науках. В 1990 г. из Института прикладной математики АН СССР, в котором Александр Андреевич заведовал одним из основных отделов с самого основания ИПМ в 1953 г., выделился Институт математического моделирования РАН, первым директором которого стал Александр Андреевич Самарский.

Александр Андреевич обладал блестящим талантом учителя и руководителя, умевшего увлечь своим примером талантливую молодежь. Помимо активной научной деятельности, он всегда очень большое внимание уделял проблемам преподавания. Еще будучи аспирантом с захватывающим всех увлечением проводил семинары по курсу методов математической физики в группах третьего курса физического факультета, которые зачастую затягивались надолго после официального окончания занятий, а потом живущие в общежитии студенты во главе с Александром Андреевичем шли пешком с Моховой на Стромынку,

горячо обсуждая не только научные и философские проблемы, но и трудноразрешимые казусы студенческой жизни.

Александр Андреевич многие годы блестяще читал лекции на физическом и механико-математическом факультетах, заведовал кафедрами на факультете ВМК МГУ и в МФТИ. Выдающимся итогом педагогической деятельности Александра Андреевича на физическом факультете МГУ явилось совместное издание в 1951 г. с Андреем Николаевичем Тихоновым монументального учебного пособия «Уравнения математической физики», получившего всеобщее признание не только в нашей стране, но и за рубежом и сразу вошедшего в золотой фонд учебной литературы по математической физике наряду с книгами Р. Куранта и Д. Гильберта, С.Л. Соболева, И.Г. Петровского и ряда других всемирно известных математиков. Большим методическим новшеством явилось то, что каждая глава книги, посвященная одному из основных типов уравнений математической физики, заканчивается приложениями рассмотренных в ней теоретических положений к решению различных задач физики и техники, а также приводится ряд примеров, выходящих за рамки задач, изложенных в основном тексте.

Дальнейшее развитие этого направления педагогической деятельности Александра Андреевича вылилось в издание в 1956 году «Сборника задач по математической физике» Б.М. Будака, А.А. Самарского и А.Н. Тихонова, который на долгие годы стал настольной книгой многих поколений студентов физического факультета, в первую очередь специализирующихся в области математической физики, и не только как учебное пособие, но и как богатейший справочник обширнейшего круга современных конкретных задач математической физики.



А.Г. Свешников, Р.В. Хохлов и А.А. Самарский перед торжественным заседанием в Доме ученых, посвященным 20-летию ИПМ, весна 1973 г.



Юбилей С.В. Яблонского, 1984 г. Сидят: Г.С. Росляков, С.В. Яблонский, А.А. Самарский. В центре стоит А.Г. Свешников

В созданную Александром Андреевичем всемирно известную научную школу математической физики и математического моделирования входят не только выпускники российских вузов, но и многие зарубежные ученые. Поражает феноменальная продуктивность научной деятельности Александра Андреевича: более 100 его учеников защитили кандидатские диссертации. А свыше 50 из них стали докторами наук и членами РАН и других различных академий. Им написано более 30 монографий и учебников и более 500 статей.

Неоценимые заслуги Александра Андреевича перед Отчизной отмечены самыми высокими званиями и государственными наградами. В 1966 г. он был избран членом-корреспондентом, а в 1976 г. – действительным членом АН СССР. Он – Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственных премий, а также Ломоносовской премии МГУ, награжден многими высшими орденами, в том числе тремя орденами Ленина и солдатским орденом Славы.

Александр Андреевич был прекрасным семьянином, отдавшим лучшие чувства щедрой души и горячего сердца своей дружной и преданной семье. Большим счастьем была для него встреча с Атьей Ташевой, с которой они прожили в любви и полном согласии более 55 лет. Атью Ташеву отличает органичное сочетание лучших черт восточной культуры и европейского образования. Эти же черты она передала своим детям и внукам.

Александр Андреевич ушел из жизни. Но все им созданное навеки останется в написанных им книгах, в памяти и сердцах друзей, учеников и последователей, будущих исследователей тайн природы и мироздания.

Е.В. КАРЧАГИНА

кандидат физ.-мат. наук,
доцент физического факультета МГУ

СТУДЕНЧЕСКАЯ ДРУЖБА

Я одна из тех немногих ныне живущих, которые знали Александра Андреевича Самарского со студенческих лет. Понимая, что даже то небольшое, что сохранила память о тех далеких годах, дорого его близким, попытаюсь это рассказать. Многое забылось. Но вот передо мной два документа: отчет бюро ВЛКСМ за 1943–1944 годы и копия моей статьи в стенгазету Физфака в 1949 году. В них говорится, что в 1943–1945 годах стали возвращаться демобилизованные после ранения или отозванные с фронта для продолжения учебы бывшие студенты физического факультета. К весне 1945 года общее число студентов увеличилось со 100–150 человек до 500.

Еще шла война, а в отчете говорится, что «в условиях учебы в Университете огромное значение имеет научная работа студентов. Бюро сформировало и утвердило в ноябре 1943 года бюро научных кружков. В него вошли: т. Зорэ – председатель, т.т. Лешковский, Мигунов, Самарский, Савинов». «Я хорошо помню студентов первого курса В. Никольского, Л. Неровню, студентов старших курсов, возобновивших учебу после фронта – А. Самарского и Бонч-Бруевича».

Теперь, зная, что А. Самарский стал крупным ученым, академиком, нам кажется естественным, что уже тогда он начал серьезно заниматься научной работой. Но в 1943 году, когда еще шла война, редко, но звучала воздушная тревога, это было необычно. Александр Андреевич только что вернулся с фронта, куда ушел добровольцем и где был тяжело ранен в боях под Москвой. Не могли не сказываться и большой перерыв в учебе, и многочисленные операции, и трудности жизни военного времени. Он же запомнился мне всегда деятельным, доброжелательным, остроумным, что и притягивало к нему людей. Уже тогда поражали его глубокая эрудиция, глубина мышления, знание русского языка. Такое впечатление не изменилось и в дальнейшем. Был он еще и хорошим другом, всегда готовым помочь. Так, в годы, когда я уже ассистентом кафедры работала в лаборатории магнетизма, исследуя свойства металлокерамических магнитов, Александр Андреевич начал математически просчи-



Слева направо: Д.Д. Иваненко, В.М. Лопухин, А.А. Самарский, С.В. Тябликов, Д.Н. Зубарев, Я.П. Терлецкий, Н.Н. Боголюбов, Медведев. 1946 г.



Справа друг Михаил Мкртычев. 1944

тывать их поведение в магнитном поле. Очень жалею, что в связи с переходом всей нашей лаборатории на другие образцы – на ферриты, работа эта не была закончена. Но я оставалась благодарной Александру Андреевичу за ту его помощь в работе.

Также я благодарна ему за то, что он на протяжении всей своей жизни сохранял добрую память о моем отце – профессоре В.А. Карчагине, чья подпись как председателя государственной экзаменационной комиссии стоит у него в дипломе.

В последующие годы мы познакомились с Александром Андреевичем ближе, дружили и общались уже семьями. Судьба подарила Александру Андреевичу достойную спутницу жизни – жену и друга Атыю Ташевну, с которой он был очень счастлив. На протяжении десятилетий мы встречались у общих друзей – профессоров-математиков А.Г. Свешникова и Э.Г. Позняка, дома у Самарских и у нас. Все мы были знакомы с молодых лет. Такая верность друзьям юности не может не вызывать уважения. На протяжении всей жизни Александр Андреевич оставался надежным другом, на которого можно было всегда положиться в любой жизненной ситуации.

Талантливым, выдающимся ученым, необыкновенно духовным человеком, настоящим другом, любящим мужем и отцом останется в нашей памяти академик Александр Андреевич Самарский, а для меня же, как и в молодые годы, – Саша Самарский.

**М.Б. ВИНОГРАДОВА**

кандидат физ.-мат. наук,
доцент физического факультета МГУ

В.А. ВИНОГРАДОВ

доктор экономических наук,
академик РАН, директор ИНИОН РАН

ВОСПОМИНАНИЯ О САШЕ САМАРСКОМ – НАШЕМ ВЕРНОМ И ЛЮБИМОМ ДРУГЕ

Марианне и мне в жизни повезло с друзьями. Их круг складывался постепенно. Это было «замкнутое» сообщество людей, связанных взаимной симпатией, совпадением взглядов и интересов. Еще нас сближало участие в Великой Отечественной войне, ранения, полученные в жестоких боях.

Александр Андреевич Самарский – выдающийся ученый – для нас всегда оставался просто Сашей (и в молодые годы, и в зрелости). Первой с Сашей познакомилась Марианна. В один год они закончили физический факультет Московского государственного университета, поступили в аспирантуру и оказались в одной языковой группе. Здесь и познакомились. Однако на этом все могло и закончиться, если бы не добрый случай. В начале декабря 1950 г. я получил в новом доме Академии наук на Калужском шоссе (ныне Ленинский проспект) две изолированные комнаты в четырехкомнатной квартире на втором этаже, а этажом выше одну комнату в трехкомнатной квартире занял Саша. Здесь Марианна с ним встретилась, познакомилась со мной, и мы сразу подружились (оба были инвалидами Великой Отечественной войны) и оставались друзьями на всю жизнь.

Приближался новый 1951 год. Впервые мы могли отметить это событие в своей квартире. Марианна пригласила Сашу, Виктора Гусева с женой Наташей (она работала с ним на одной кафедре) и еще двух-трех знакомых. Отмечали и Новый год, и новоселье. Было весело и приятно, тосты следовали один за другим. В полночь открыли бутылку шампанского (ее где-то добыл Саша). Неожиданно наш праздник прервался – потух свет. Свечей у нас не было. Что делать? Выручил Саша. Оказалось, что он знает наизусть многие стихотворения Блока,



Слева направо: Уразбаева А.Т., академик Преображенский Б.С., Назарова Г.Ф.



Александр Андреевич, Атыя Ташевна, 1952



Александр Андреевич и Атыя Ташевна на отдыхе с друзьями в Крыму, 1952

Есенина, других поэтов. И стал громко произносить одно стихотворение за другим. Память у него была отменной. Нам запомнилось, что особенно красиво, с большим чувством, он прочел «Скифов» и «Незнакомку».

Незапланированный литературный вечер продолжался почти два часа. Когда включили электричество, все заплестили Саше. Он смущенно улыбался. Оказывается, Саша в школьные годы увлекался чтением художественной литературы, очень любил стихи и даже был момент, когда колебался, на какой факультет поступать: на филологический или на физический.

В 1952 г. Саша женился на очень красивой и доброй девушке – узбечке Атые Ташевне Уразбаевой, кандидате медицинских наук, замечательном хирурге-отоларингологе. Атыя работала в то время во Втором медицинском институте на базе Первой градской больницы. Она была любимой ученицей и ассистентом выдающегося отоларинголога – академика Б.С. Преображенского. Ее брат М.Т. Уразбаев – видный ученый в области механики, общественный деятель, академик АН УзССР, отец – рабочий-железнодорожник, известный революционер, которого помнят и уважают в Узбекистане до сих пор.

В июне 1953 г. за два месяца до рождения в августе нашего второго сына Алеши у Самарских родилась дочка Лена. В это время мы еще больше сблизились с Сашей и Атыей. Встречались ежедневно. Дети наши были почти ровесниками, росли вместе. Между нашими семьями было очень много общего, мы взаимно чувствовали себя почти родственниками. Все праздники отмечали вместе. Атыя хорошо готовила узбекские блюда: плов, пельмени и манты. Марианна пекла пироги с капустой и яйцами.

Круг наших близких знакомых постепенно расширялся: Саша познакомил Марианну и меня со своим учителем Андреем Николаевичем Тихоновым – членом-корреспондентом АН СССР. На кафедре математики физического факультета, которую возглавлял Андрей Николаевич, работали его ученики: Алексей Свешников, Эдуард Позняк и Владимир Ильин. Все они и их жены вошли в нашу компанию. Саша ценил меткие выражения и часто их сам импровизировал. Так, о нашей компании он любил говорить: «Хорошая у нас компашка», а Андрей Николаевич в тон ему добавлял: «Small drinking company».

Нам запомнилось важное в жизни Саши событие – награждение за научные заслуги орденом Ленина в 1954 году. Это была его первая правительственная награда, а Саше было всего 35 лет. По этому случаю в 37-й квартире (Сашины соседи предоставили большую комнату для застолья) Атыя организовала богатый ужин. Саша вел себя весело, шумно, читал стихи. Праздник удался. Расходились уже в полночь. Марианне и мне предстояло спуститься на один этаж в 36 квартиру, а остальным гостям было совсем не просто добираться домой с Калужского шоссе – до остановки автобуса пришлось пройти не менее километра по замощенной булыжником дороге – тротуара не было.

Шли годы. Каждое лето мы проводили отпуск на Черном море: в Хосте, в Сочи или Гагре. И вот в один год повезло: и мне, и Саше предоставили путевки в санаторий в Гагре. Сначала приехали мы, а через неделю Саша и Атыя. Впервые мы отдыхали вместе с самыми близкими друзьями. К этому времени Саша уже переехал из нашего дома – он получил хорошую 2-комнатную квартиру в так называемых «Красных домах» (они были построены из крас-



Александр Андреевич,
Атыя Ташевна, 1952



Лена с любимыми родителями, 1956



Александр Андреевич катает Лену
на санках, 1956



Александр Андреевич,
Атыя Ташевна с детьми
Леной и Сашей. 1962



Таня с мамой. 1969



Таня. 1972

ного кирпича) и естественно, теперь мы виделись реже. В Гагре почти все время проводили вместе: много плавали, гуляли. Делились мыслями о будущем. Несмотря на больную ногу (результат тяжелого ранения в боях под Москвой), Саша хорошо плавал, и мы четвером или пятером совершали дальние заплывы (не менее километра). Когда оглядывались на берег, он выглядел узкой полоской. Но все хорошее быстро кончается, 24 дня в Гагре пролетели незаметно. Наступил день отъезда. К поезду – нас проводить – пришли Саша и Атыя. Мы тепло попрощались, и Саша передал Марианне сверток, в котором были копченые ставриды, специально заказанные у рыбака. Они оказались очень вкусными и пришлось кстати – на станциях продавали только фрукты. И если бы не Сашино внимание, то ехали бы впроголодь.

Саша любил шутить, всегда был остроумен, находчив. Однажды во время лекции в университете он исписал всю доску формулами. Места не осталось, и он решил часть формул стереть, но предназначенной для этого влажной тряпки не оказалось. Тогда он решил воспользоваться носовым платком. Опустил руку в карман и неожиданно вместо платка вытащил плетеную авоську для продуктов. Аудитория замерла от удивления, но Саша не смутился и произнес: «Это неотъемлемая принадлежность каждого отца семейства». Это изречение вызвало всеобщее оживление, быстро распространилось по всему физфаку и дошло до Марианны.

В 1957 г. в семье Самарских произошло радостное событие – родился сын, и его назвали в честь отца Александром. Саша был счастлив. В кругу наших друзей практически у всех было по двое детей, только у Тихонова было четверо. Получилось так, что у всех были мальчики, Лена была единственная девочка среди наших детей,

а Сашенька Самарский был самым младшим. Характер у Сашеньки был похож на характер Атыи – мальчик был очень добрый, приветливый, ласковый, вежливый, смысленный. Через несколько лет Саша получил 3-комнатную квартиру на улице Губкина – почти рядом с нашим домом. Мы снова стали соседями, частые встречи возобновились. Жизнь, полная разных событий, шла своим чередом. Саша уделял сыну много внимания, считал, что в будущем он станет математиком. Вероятно, так и произошло бы, но в возрасте шести лет маленький Саша погиб в результате несчастного случая. Саше сообщили о трагедии, когда он в Институте прикладной математики делал доклад. Невозможно описать его переживания. Саша был потрясен, и незаживающая травма осталась на всю жизнь. В те тяжелые дни мы почти неотлучно находились в квартире Самарских, делали все, что было в наших силах, для их поддержки. Вместе с Сашей я ездил на кладбище, где выбрали место для захоронения. Почти все хлопоты по организации похорон взял на себя. Марианна занималась организацией поминок. На них пришли все друзья. Мы все очень любили маленького Сашу, и трагедия, случившаяся в семье Самарских, была и нашей трагедией.

Мы все очень старались поддерживать Сашу, Атыю, Лену и были очень рады, когда через 1,5 года в семье Самарских появилась дочка. Назвали ее Таней. Она была младше Лены на 11 лет. Атыя изо всех сил старалась помочь Саше, отвлечь его от грустных мыслей, и появление Танюши этому способствовало. Танюшка была самой младшей среди наших детей, сыновей почти у всех друзей, и мы все очень любили малышку с кудряшками, и любим до сих пор.

Марианна заходила к Самарским и одна: пообщаться с Атыей и поговорить с Сашей, посоветоваться по своим университетским делам. Он всегда был к ней очень внимателен. Когда Марианна приходила, девочки бежали в кабинет отца и кричали: «Папа, пришла твоя подружка». Саша со свойственной ему манерой словотворчества, называл дочек «очаровашками». Девочки иногда приходили к Марианне, позднее бывала у нас и любимая внучка Саши – Сашенька. Сашенька очень любила надевать бусы Марианны. Саша с удовольствием говорил, что живет в «цветнике».

В 1958 г. я построил небольшую бревенчатую дачу в поселке Ново-Дарьино. Примерно в километре от нее находился новый дачный поселок Академии наук СССР – «Дарьино». Здесь уже обосновались многие мои знакомые академики и члены-корреспонденты АН СССР. Среди них был и А.Н. Тихонов. С ним мы довольно часто

встречались. Самарские и большинство друзей снимали избы в известной теперь деревне Папино, недалеко от нашего поселка. Несколько позднее, лет через 10, в Дарьино построил дачу и А.А. Самарский. Все строительные трудности небольшой деревянной дачи взяла на себя Атыя. Наши друзья стали снимать дачи в поселке «Дарьино»: профессор физического факультета А.Г. Свешников, его друг профессор химического факультета Ю.С. Шабаров и другие друзья и знакомые. Дружили мы и с академиком Н.К. Кочетковым – директором Института органической химии. Собирались часто и у Тихонова, и у Самарского, и у Свешникова, и у Шабарова, и у Кочеткова, и на нашей даче. Все были тогда молодыми, полными энергии, любили веселые застолья. Андрей Николаевич был нашим патриархом, а Саша Самарский самым веселым и остроумным в нашей «компашке».

В Москве мы и другие «дарьинцы» продолжали часто встречаться. Здесь участником наших застолий стал профессор физического факультета Эдуард Генрихович Позняк и его жена Валентина Александровна. Они были очень милыми, привлекательными людьми. В гостях у них всегда было весело. Эдик (так все его звали) угощал лично приготовленными цыплятами табака, которых Саша перекрестил в «цыплят Позняка». Была и вторая шутка: «Где Позняк, там и лучший коньяк».

В нашей компании почти все мужчины были участниками Отечественной войны. И не только мужчины, но и Марианна, и Валентина Свешникова. Стало традицией в День Победы 9 мая собираться у Шабаровых. Отец хозяйки дома – Зои Александровны – погиб на войне, и она всегда просила в этот день приходиться к ним. После «минуты молчания» шли на Ленинские горы и смотрели салют.

1966 г. для Саши и для меня стал знаменательным – нас избрали членами-корреспондентами АН СССР, а Андрей Николаевич был избран академиком. Среди других близких знакомых членом-корреспондентом АН СССР стал Рем Викторович Хохлов. Марианна работала на возглавляемой им на физфаке кафедре, Саша также был с ним близок.

Саша – Александр Андреевич Самарский – быстро достиг очень больших результатов в области математики и математического моделирования. Его опубликованные работы получили большую известность и широко цитировались специалистами и в СССР, и за рубежом. Он много выступал с лекциями, был организатором крупных научных конференций. Научными идеями он охотно делился со своими учениками. Многие из них стали докторами физико-математических наук,

членами-корреспондентами и академиками АН СССР и РАН. Так сложилась научная школа А.А. Самарского, ученики и сегодня чтят своего учителя, вспоминают о нем с придыханием, что очень приятно.

Все это было только надводной частью айсберга. Много позднее Марианна и я узнали, что Саша был участником «атомного проекта», а затем внес свой вклад и в космические дела. Во время наших дружеских встреч никогда не было намека на его участие в совершенно секретных работах. Научные заслуги Александра Андреевича Самарского были высоко оценены ЦК КПСС и Правительством. Он стал лауреатом Сталинской, Ленинской и Государственных премий, Героем Социалистического Труда, кавалером многих советских и российских орденов и наград зарубежных научных учреждений. С большим опозданием Министерство обороны вспомнило о его заслугах в боях под Москвой и о тяжелом ранении. Саша был награжден орденами Славы и Отечественной войны, которыми очень гордился.

Мы и другие Сашины друзья участвовали во всех его юбилеях, сердечно поздравляли, радовались его заслуженным успехам. В день Шашиного шестидесятилетия 19 февраля 1979 г. Марианна и я были приглашены на банкет. Подготовили подарок, но в последний момент мне пришла в голову мысль написать еще стихотворение (я в это время участвовал в каком-то заседании) и, если получится, отразить в нем основные вехи Шашиного жизненного пути. Не могу судить, насколько мне это удалось, но, когда на банкете была предоставлена возможность выступить и я зачитал стихотворение, названное «Наш современник», раздались аплодисменты. И Саша, и Атыя меня тепло поблагодарили. Вот эти строки:

*К юбиляру по имени обращаюсь:
«Саша, друг, поздравляю сердечно!
Я в стихах описать попытаюсь
Путь твой в жизни, похожий на млечный!»*

*Добровольцем вступил в ополченье:
Под Москвою геройски сражался,
Устояли, пошли в наступленье,
Ранен был, так с винтовкой расстался!*

*Костыли не подарок, не радость –
И учиться ходить приходилось заново!
Эх, поестъ бы тогда разок в сладость...
Время это навечно кануло.*

*Но осталась закалка солдатская:
Ты в учебе, в науке мужал.
В общезитье – поддержка братская,
Андрей Тихонов путь указал!*

*И вершины знания звездные
Засияли, открывшись тебе,
Математики формулы сложные
Покорялись, смиряясь судьбе!*

*И не только они, но красавица
Покорилась, глазами блеснув...
Были тосты – шумные здравицы,
Так был взят и этот редут!*

*Ты увенчан не раз наградами,
Высших премий медали блестят...
Мы сегодня безмерно рады,
Что – Герой – о тебе говорят!*

*Мы, друзья, эту светлую дату
Отмечаем как праздник большой.
Генерал ты в науке, а в жизни солдатом
Остаешься с открытой душой!*

Совместные воспоминания Марианны и мои о Саше, о его семье переплетаются с эпизодами и из нашей жизни, а также из жизни и других друзей. Избежать этого, когда речь идет о большой дружбе, о семейных отношениях, о взаимной помощи в различных делах, невозможно.

Светлая память о нашем любимом друге Саше – выдающемся ученом, настоящем человеке и патриоте, академике РАН Александре Андреевиче Самарском – навсегда сохранится в нашей памяти, в наших сердцах.



Б.Н. ЧЕТВЕРУШКИН

академик РАН, член президиума РАН,
профессор, доктор физ.-мат. наук,
заведующий кафедрой вычислительных
методов факультета ВМК МГУ,
научный руководитель ИПМ им. М.В. Келдыша

50 ЛЕТ В НАУКЕ С А.А. САМАРСКИМ

Я впервые встретился с Александром Андреевичем в апреле 1963 г. при следующих обстоятельствах. В нашу группу студентов МФТИ, проходящих базовое обучение в Вычислительном центре АН СССР, приехали специалисты из разных научных организаций, чтобы пригласить нас продолжить свое обучение в их коллективах.

Никому из нас неизвестное Отделение прикладной математики математического института АН СССР представлял А.А. Самарский, о котором мы знали, что вместе с А.Н. Тихоновым он написал хорошо известный учебник по математической физике. Александр Андреевич стал увлеченно рассказывать о разностных схемах и хотя он ни слова не произнес о тех задачах, которые вызвали к жизни это новое в те годы направление, подспудно мощный реальный фундамент всей теоретической деятельности. Меня, как студента-физика, это не могло не привлекать. Кроме того, способность А.А. Самарского увлечь собеседника тем делом, которым он занимается, привела к тому, что я решил продолжить производственную практику в ОПМ в отделе Самарского. С тех пор почти 50 лет вся моя научная деятельность связана с этим коллективом.

Умение убеждать, своеобразная харизматичность было неотъемлемой частью образа Александра Андреевича. В чем я неоднократно мог убедиться в последующие годы. Особенно ярко это качество проявилось в процессе подготовки известного постановления ЦК КПСС (1986 г.) о развитии математики в СССР и программы по математическому моделированию.

Будучи приглашенным в качестве помощника Самарского на совещание в ЦК КПСС, проводимым секретарем ЦК Зимяниным, посвященным развитию математического моделирования и совершенствованию математического образования, я мог убедиться, как менялось настроение аудитории состоящей в основном из работников аппарата ЦК. Первоначально скептическое отношение после яркого по своей убежденности выступления Александра Андреевича заметно сменило свой вектор, возникла внутренняя симпатия к докладчику и обсуждение пошло в дело.

вом конструктивном русле. Этой же убежденностью Александр Андреевич заражал и нас своих сотрудников, а также работников аппарата АН СССР и министерств. В итоге в самый короткий срок удалось создать сбалансированную концептуальную программу работ по математическому моделированию, которая, несмотря на известные события 90-х годов, во многом определила развитие исследований в этом направлении в Российской Федерации.

Участник Великой Отечественной войны, Александр Андреевич добровольцем ушел на фронт и пробыл в действующей армии самые тяжелые месяцы осени и начала зимы 1941 г. вплоть до своего тяжелого ранения в декабре 1941 г. В кругу своих сотрудников он неоднократно делился воспоминаниями об этом времени. В моей памяти хорошо сохранились его рассказы о выходе из Вязьминского котла в октябре 1941 г. Как говорил Александр Андреевич, в их небольшой группе молодых бойцов было и отсутствие боеприпасов и про-



В.А. Садовничий, А.А. Самарский, Б.Н. Четверушкин

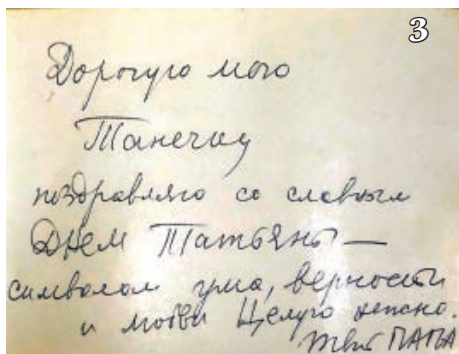
довольствия, но было и непреодолимое желание прорваться на восток и соединиться с основными силами Красной Армии.

Вспоминается также рассказ о том, как в ноябре 1941 г. группа бойцов, в составе которой был Самарский, во время разведывательной операции была окружена немцами. Лишь счастливая случайность – удачный бросок гранаты командира группы, сразу же уничтожившей немецкую пулеметную точку, позволил вырваться из окружения.

Мы слушали их с огромным интересом во время неформальных посиделок в кабинете Самарского. Все это создавало неповторимую атмосферу в нашем коллективе и способствовало, я не побоюсь здесь громких слов, формированию любви к Родине, правильной гражданской позиции. Не случайно в нашем коллективе было относительно немного людей покинувших страну в тяжелые 90-е годы.

Формированию атмосферы в коллективе способствовали воспоминания Александра Андреевича и других ветеранов института о годах работы над атомным проектом. Шутливо ворча, Александр Андреевич как бы ругал своего старейшего сотрудника В.Я. Гольдина, вспоминая о том, как он будил его в два часа ночи, вызывая в институт, чтобы исправить ошибки в программе. Гольдин кивал головой, соглашался, но надо было видеть их счастливые лица, когда они вспоминали эти эпизоды.

И, наконец, последнее воспоминание. В 2002 году, когда Александр Андреевич тяжело болел и проходил курс лечения в Кунцевской больнице, я приехал навестить его вместе с академиком А.С. Бугаевым. Было видно, что Александр Андреевич чувствовал себя очень плохо. Но, когда я начал рассказывать ему о наших первых результатах расчетов на отечественной вычислительной системе, производительностью 1 TFLOPS, установленной незадолго перед этим в Суперкомпьютерном центре РАН, он сразу оживился и стал задавать массу вопросов. Когда мы уходили, он сказал, что он очень рад таким открывающимся возможностям для математического моделирования и наше сообщение для него лучше любых лекарств.



1 – В.М. Головизнин, Е.А. Самарская, А.А. Самарский
2 – Атыя Ташевна, Александр Андреевич с дочерьми Еленой и Татьяной, 1975

3 – Открытка «С Татьяниним днем!»

4 – Атыя Ташевна, Александр Андреевич с младшей дочерью Татьяной, 1973

5 – Александр Андреевич, Атыя Ташевна с детьми Леной и Сашей на Красной площади, 1963

6 – Атыя Ташевна, Александр Андреевич с младшей дочерью Татьяной

7 – Вдвоем; 8 – 19 февраля 1994 г.

9 – Слева направо: Бугаев А.С., дочь Татьяна, внуки Андрей и Александра, Атыя Ташевна, Садовничий В.А.







В.А. ИЛЬИН

академик РАН,
заведующий кафедрой
математического анализа
факультета ВМК МГУ

Я ВСЕГДА ИМ ВОСХИЩАЛСЯ

Александр Андреевич Самарский родился 19 февраля 1919 года в крестьянской семье на хуторе Свистуны (Екатеринославская губерния). Учился в школе в Таганроге, окончил с отличием среднюю школу им. А.П. Чехова.

Самарский поступил на физфак до войны, с четвертого курса добровольцем (по зрению был освобожден от мобилизации) ушел в ополчение. В военные годы копал окопы, воевал в районе Наро-Фоминска, подрывался на mine, чудом остался жив. После тяжелого ранения и контузии Александр Андреевич перенес более 15 операций и долго пролежал в разных госпиталях, долечиваться пришлось в Красноярске. Из госпиталя его выписали на костылях с удостоверением инвалида. Осенью 1942 года возможности вернуться в Москву не было. Самарский стал преподавать в местной школе, которая была хулиганистой. Это было военное время, и в школе было много трудных подростков и детей с тяжелыми судьбами. Самарский сумел найти подход к каждому ученику. Александр Андреевич запомнил имена и фамилии всех учеников и потом называл каждого по имени, что всех приятно поразило. Учителя и ученики уважали и полюбили Самарского, какое-то время он был директором этой школы, его не хотели отпускать и переживали, когда он вернулся на учебу в Москву в 1943 году. Александр Андреевич рассказывал, что расставание с любимыми учениками и школой далось ему нелегко.

В 1945 г. Самарский закончил с отличием МГУ и поступил в аспирантуру физфака. Жил в общежитии МГУ у метро Сокольники в комнате с 2 или 3 человеками.

Я знаю Александра Андреевича с 1945 года, в этом году я поступил на физический факультет МГУ, а Александр Андреевич в этом же году стал аспирантом первого года обучения. А поступил я на физфак, заранее зная, что пойду на кафедру к Тихонову, она называлась кафедрой математики, заведующим которой он был. Зная, что я поступлю на эту кафедру, для меня таким, что ли ореолом был, звездой, на которую я обращал внимание, аспирант Самарский. Он блистал, за несколько

лет аспирантуры написал, не считая диссертации, 10 научных работ, некоторые совместно с А.Н. Тихоновым.

В то время физфак был гораздо меньше, чем сейчас, я посещал там семинар. И здание физфака было очень маленькое, оно находилось в центре Москвы – на Моховой, сейчас в этом здании ИРЭ – институт радиоэлектроники.

Александр Андреевич был человек неувядающего юмора и остроумия, он все время шутил. Александр Андреевич с остроумием рассказывал, как они с друзьями в молодости подшучивали друг над другом.

А.А. Самарский был председателем Научного студенческого общества (НСО) на физическом факультете – так тогда назывался Совет молодых ученых, который пользовался в то время огромной популярностью среди студентов. Александр Андреевич назначил меня главным редактором газеты «Научная бюллетень» – органа НСО. В газете регулярно печатали различные юмористические статьи. Как вы знаете, физики бывают теоретики и экспериментаторы. И вот в этом «Научном бюллетене» появилась написанная Самарским шутивная статья – интервью о якобы состоявшемся футбольном матче между командами физиков-теоретиков и физиков-экспериментаторов. В ней было написано, что матч почти закончился с преимуществом физиков-теоретиков, но был ими проигран вследствие того, что известный теоретик профессор М.Ф. Широков забил мяч в собственные ворота.

Распределение по кафедрам на физфаке происходило в то время позже, чем сейчас, – на третьем курсе. Когда я попал на кафедру А.Н. Тихонова, мне и моим однокурсникам (Свешникову, Четаеву) в 1948 г. была предложена только что вышедшая в ЖТФ, т. XVIII,



вып. 7, статья А.Н. Тихонова и А.А. Самарского, которая называлась «О возбуждении радиоволноводов», часть III. Самарский был на третьем году обучения в аспирантуре. Предыдущие две части (часть I II) были опубликованы в ЖТФ, т. XVII, вып. 11, 12, в 1947 г. В связи с этой статьей возникал ряд математических проблем: нужно было исследовать билинейные ряды из собственных функций, когда в знаменателе стоит собственное значение в любой степени – это было начало моей научной деятельности. Мы втроем (я Свешников и Четаев) прореферировали эту работу, ее можно посмотреть в собрании сочинений А.А. Самарского, которое есть на кафедре (прим. ред.: также на сайте А.А. Самарского – http://samarskii.ru/articles/1948/1948_005ocr.pdf).

В 1948 году Александр Андреевич закончил аспирантуру, блестяще защитив кандидатскую диссертацию. Работа была замечательная и между прочим, чисто математическая. Потом он стал прикладником. С помощью так называемой меры Винера он исчерпывающим образом исследовал влияние возмущения формы области на изменение собственных значений оператора Лапласа в этой области. Это первая работа, в которой он использовал понятие меры Винера, чисто математическое понятие, для того, чтобы решить такой вопрос: колеблется мембрана, известно, каковы будут ее собственные функции и собственные значения колеблющейся мембраны. Вопрос: как они изменятся, если мембрану на каком-то множестве точек закрепить, кроме того, что она закреплена на концах? А.А. Самарский дал окончательный ответ, он показал, на множестве какой винеровской меры можно закрепить, чтобы ничего не поменялось.

Официальный оппонент И.Г. Петровский (прим. ред.: ректор МГУ в 1951–1973 гг.) **оценил работу А.А. Самарского как образец замечательной диссертации, как эталонную работу.**

Самарский защитил диссертацию, и после этого какое-то время мы с ним, к сожалению, виделись мало, потому что в это время он реже бывал в университете, только на семинары, может быть, ходил, т. к. в это время в Советском Союзе делали атомную бомбу. Был создан закрытый коллектив по расчету атомной бомбы, называвшейся в этом коллективе «изделием». Этот коллектив возглавлял Тихонов, а Самарский был руководителем группы, проводившей расчеты. Александр Андреевич рассчитывал, что можно было ожидать от этого изделия, параметры взрыва «изделия». При чем рассчитывали и другие научные группы, но расчет группы Тихонова и Самарского отличался, как потом я узнал, от того результата, который на самом деле произошел, менее, чем на 30%, в отличие от других, и был признан лучшим. При чем не было компьютеров, была только группа, состоявшая из нескольких десятков «девочек», как нежно называл Александр Андреевич

своих сотрудниц – вычислителей, и схема расчета. И «девочки» по заданию Александра Андреевича считали уравнения, системы уравнений на примитивных электромеханических счетных машинках «Mercedes». Отсутствие электронной вычислительной техники приходилось компенсировать виртуозностью предлагаемых схем расчета. Благодаря изысканной постановке задачи, нашли такой метод, что даже без наличия серьезных вычислительных устройств с такой огромной точностью это изделие было посчитано. Нельзя не удивляться тому, что расхождение между результатами расчета и регистрируемой приборами мощностью взрыва не превышало 30%. Позже производили расчет и водородной бомбы.

После окончания всех работ, примерно в 1953 году, А.Н. Тихонов, А.А. Самарский, В.Я. Гольдин и Б.Л. Рождественский получили Государственную (в то время она называлась Сталинской) премию СССР. Кроме того, все были награждены орденами.

Начав преподавательскую деятельность в Московском университете в 1945 году, Александр Андреевич до самой кончины был связан с МГУ. В 1945–1970 гг. работал на кафедре математики физического факультета, кафедре вычислительной математики механико-математического факультета. Как всегда, острил, блестяще делал доклады, занимался своей коронной тематикой – разностными методами и математическим моделированием, в которых достиг блестящих результатов и большого совершенства. В 1970 году был создан факультет вычислительной математики и кибернетики (ВМК). А.А. Самарский принимал активное участие в создании факультета и впоследствии стал на нем работать в должности профессора кафедры математической физики.



А.А. Самарский, В.А. Ильин

В 1982 году Александр Андреевич возглавил организованную им кафедру вычислительных методов. Мы с Е.И. Моисеевым не раз делали там доклады. А.А. Самарский хотел нас пристрастить к разностным методам. У меня своя тематика – я занимаюсь чистой математикой, но тем не менее под его влиянием у меня есть несколько работ, совместных с Моисеевым, и просто так. Например: задача Штурма – Лиувилля в дифференциальной и разностной трактовке. На семинаре Александра Андреевича я и Моисеев докладывали о наших результатах по разностным методам решения краевых задач для дифференциальных уравнений, выражая при опубликовании этих результатов в журнале нашу благодарность Александру Андреевичу за помощь и обсуждение.

А.А. Самарский активно работал и в системе Академии наук. С 1953 года до своей кончины он заведовал одним из самых ключевых отделов Института прикладной математики АН СССР, возглавляемого академиком М.В. Келдышем. На базе этого отдела по инициативе А.А. Самарского в 1989 г. был создан Всесоюзный центр математического моделирования, который в 1990 г. был преобразован в Институт математического моделирования (ИММ), директором которого он был с 1990 по 1998 год. С 1998-го до конца жизни Александр Андреевич из-за введенного в то время возрастного ограничения являлся научным руководителем своего ИММ, а директором стал его ученик – Четверушкин Борис Николаевич.

Важное место в жизни Александра Андреевича занимала педагогическая деятельность. Вокруг него царил особая творческая атмосфера, всегда доброжелательная, хотя Александр Андреевич был и строгим, требовательным руководителем, но всегда справедливым. Он обладал колоссальной энергетикой, к которой никто не оставался равнодушным, и заражал всех своей целеустремленностью. Он подготовил не одно поколение талантливых ученых и преподавателей по математической физике и вычислительной математике. Он является автором и соавтором более 30 монографий и учебников, многие из которых стали классическими в различных зарубежных университетах. С присущей ему дальновидностью в конце 80-х особое внимание Александр Андреевич уделял подготовке высококвалифицированных специалистов по математическому моделированию и вычислительному эксперименту. Александр Андреевич вырастил несколько десятков докторов наук и более сотни кандидатов наук. Школа А.А. Самарского широко известна у нас в стране и за рубежом. У А.А. Самарского много учеников, избранных в различные академии в России и за границей. В РАН избраны 3 академика: Анатолий Николаевич Коновалов, Дмитрий Павлович Костомаров, Борис Николаевич Четверушкин – и 5 членов-корреспондентов: Николай Николаевич Говорун, Юрий Петрович Попов, Николай Николаевич Калиткин, Сергей Павлович Курдюмов, Владимир Федорович Тишкин.

В последние годы Александр Андреевич всюду пропагандировал математическое моделирование, все его мысли и идеи стали еще более актуальными. При Российской академии наук был национальный комитет по математике, а А.А. Самарский создал Национальный комитет России по математическому моделированию и возглавил его.

У Александра Андреевича были всесторонние интересы, его широчайший кругозор поражал, у него были блестящие лингвистические способности, он очень любил литературу и особенно поэзию, читал наизусть Гумилева, Брюсова, Блока, Есенина и многих других поэтов. Он рассказывал мне, что после окончания школы он всерьез размышлял о поступлении в ИФЛИ (институт филологии и литературы), впоследствии переименованный в Литературный институт имени А.М. Горького, который готовил профессиональных писателей. Я не сомневаюсь, что и на этом поприще он бы достиг больших высот.

Приведу пример его незаурядных филологических способностей. В середине прошлого века была очень модна игра, называемая «словообразованием». Она заключалась в составлении из заданного достаточно длинного слова максимального числа слов, использующих только буквы, входящие в состав заданного длинного слова. В 1964 году мы приехали на международную конференцию в Душанбе и здесь столкнулись с Марком Александровичем Красносельским. Марк Александрович Красносельский, который славился различными талантами, хороший математик был, также он считался непревзойденным чемпионом в игре «словообразование», все ему проигрывали с огромным разрывом. На моих глазах А.А. Самарский не просто выиграл у М.А. Красносельского, но и превзошел его по количеству слов в 2,5 раза. После этого Красносельский вообще перестал играть в «словообразование»,

Александр Андреевич был интересным мужчиной с потрясающей шевелюрой, тонким чувством юмора, обладал всеми качествами, которые привлекательны для женщин. Конечно, в него влюблялись. Аделаида Борисовна Васильева, профессор кафедры математики физического факультета, была влюблена в Самарского. И на каком-то вечере она переделала песню «Помню, я еще молодухой была...», т. е. изменила слова, имея в виду Самарского. Примерно такие слова: «Помню, я еще студенткою была, на экзамен по спецкурсу я пришла, я уселась где-то в уголке, от профессорского взора вдалеке. Вдруг ко мне подходит юный кандидат (Самарский), говорит, послушать Вас я буду рад, а заслушав, головою покачал и в зачетку ничего не написал... А потом уж я профессором была и трудов печатных много издала...». В общем, потом попала на какой-то съезд и видит, что это тот же кандидат, только много седины на его висках.

Александр Андреевич был не только выдающимся математиком, но и прекрасным семьянином, заботливым отцом и любящим дедушкой. Его дружная и любящая семья была для него надежным тылом, источником счастья, сил и вдохновения.

Александр Андреевич Самарский, которого я знал с юности, это был блеск. Те люди, которые были знакомы с ним, знают, какой это был блистательный, харизматичный человек, который притягивал к себе людей и увлекал их своей эрудицией и преданностью науке.

Александр Андреевич был честным, принципиальным профессионалом, любившим жизнь, людей, учеников, веселым, энергичным, искрометным, вокруг которого все светило.

Александр Андреевич был человеком щедрой души как в науке, так и в жизни, всегда готовый прийти на помощь советом, делом, реальной помощью и поддержкой. Мне посчастливилось общаться с Александром Андреевичем и неформально дружить семьями. Он всегда был для меня примером и старшим товарищем.

Я бесконечно благодарен Александру Андреевичу и всей замечательной семье Самарских за их многолетнюю дружбу, поддержку и помощь на протяжении всей жизни.



Выпуск 57-й группы физического факультета (теоретики, математики, истории физики), 1950 г. Сидят слева направо: Д.Д. Иваненко, А.А. Соколов, А.К. Тимирязев, А.А. Власов, А.Н. Тихонов, А.А. Самарский



А.А. АРСЕНЬЕВ

доктор физ.-мат. наук,
профессор кафедры математики
физического факультета МГУ

ВОСПОМИНАНИЯ О РАБОТЕ С А.А. САМАРСКИМ

С Александром Андреевичем Самарским я познакомился в 1958 году, когда был студентом третьего курса физического факультета МГУ. Александр Андреевич читал нашему курсу лекции по методам математической физики. Содержание лекций примерно соответствовало учебнику, но Александр Андреевич читал лекции более сжато и четко. Не подчеркивая этого явно, Александр Андреевич использовал δ -функцию, что было тогда новшеством. Чувствовалось, что лектору нравится курс, он читал его увлеченно и эмоционально.

На фоне остальных лекторов Александр Андреевич выделялся и своей манерой одеваться: парадный черный костюм, модный галстук, белая рубашка и идеально вычищенные ботинки.

Когда я стал студентом кафедры математики, я прослушал в изложении Александра Андреевича курс лекций по сингулярным интегральным уравнениям. Я до сих пор не понимаю, зачем руководство кафедры поставило в учебный план этот экзотический раздел теории функций комплексной переменной, но Александр Андреевич прочел этот курс относительно просто и четко.

На кафедре математики я стал дипломником Александра Андреевича. В качестве дипломной работы Александр Андреевич предложил мне обобщить недавно развитый им совместно с А.Н. Тихоновым метод асимптотической оценки интегралов с ядром типа δ -функций. Эта тема меня увлекла, и в частности, мне удалось обобщить теорему Берри – Эссена для сходимости к закону Коши. Поскольку часть дипломной работы была посвящена теории вероятности, Александр Андреевич и Андрей Николаевич пригласили в качестве рецензента моей дипломной работы Б.В. Гнеденко. По молодости лет я не сумел этого оценить и на защиту дипломной работы пришел в спортивной куртке, спортивных ботинках и рабочих брюках. За что и получил от Александра Андреевича жесткий (и справедливый) выговор. Но



Кафедра математики физического факультета МГУ, 1966 г.

Слева направо сидят: Ю.Н. Днестровский, Д.П. Костомаров, Э.Г. Позняк, А.Г. Свешников, А.Н. Тихонов, В.А. Ильин, Ю.Л. Рабинович, А.В. Лукьянов; стоят: В.И. Иванов, В.Б. Гласко, А.А. Арсеньев, А.С. Ильинский, С.Я. Секерж-Зенкович, М.М. Хапаев, К.Л. Протасова, Б.И. Моргунов, Ю.П. Пытьев, В.В. Кравцов

в аспирантуру Александр Андреевич меня все же взял. Первые два года аспирантуры Александр Андреевич предоставил мне полную свободу, и мы встречались довольно редко. К концу второго года аспирантуры у меня уже были публикации, и я стал думать о диссертации. Я попросил Александра Андреевича о встрече. Мы встретились за столом в холле 15 этажа мехмата. По неопытности я сначала подумал надавить на Александра Андреевича и в качестве диссертации оформить имевшиеся у меня результаты, но вовремя остановился. Александр Андреевич сказал, что моя диссертация должна быть посвящена уравнению Больцмана. Из общего курса физики я знал, что есть такое уравнение. Больше я об уравнении Больцмана к тому времени ничего не знал. Но выбирать не приходилось. К концу аспирантуры я успел оформить публикации и сдал диссертацию в ученый совет Стекловки. Меня поставили в очередь на защиту и сказали, что это приблизительно на полгода. Через месяц мне позвонили и сказали, что у них что-то сорвалось, и они могут поставить мою защиту на следующей неделе (правил тогда для Стекловки не существовало: в ВАКе были те же люди, что и в совете). Александр Андреевич был в это время в командировке, а я не догадался с ним связаться. Защита прошла без него. Когда Александр Андреевич приехал, он объяснил мне, что это хамство с моей стороны. Разговор вышел довольно тяжелый. Я остался ему благодарен за тот разговор на всю жизнь.

Обобщая мой опыт дипломника и аспиранта под руководством Александра Андреевича, я хочу отметить следующее.

Во-первых,

Александр Андреевич был удивительно дальновиден и умел предложить удачную и нетрадиционную тему исследования, актуальность которой выяснялась позже и которая могла и не совпадать с темой его собственной работы.

Я благодарен Александру Андреевичу за то, что в начале моей карьеры он дал мне поработать в классическом анализе (теперь, имея педагогический опыт, я понимаю, как это важно), и за то, что благодаря работе над уравнением Больцмана в процессе подготовки диссертации я познакомился с тем, что есть традиционная физика и классическая кинетическая теория. Как известно, и классический анализ, и уравнение Больцмана были далеки от вопросов, над которыми в то время работал Александр Андреевич. Позже (в середине семидесятых годов) Александр Андреевич настоял на том, чтобы я занялся уравнением Власова. На физическом факультете в то время было предубеждение против уравнения Власова, и только много позже уравнение Власова стало рассматриваться как классическое уравнение математической физики.

Во-вторых,

Александр Андреевич давал полную свободу и не использовал (как это иногда бывает у других научных руководителей) своего ученика как научного слугу. У меня с Александром Андреевичем есть только одна (не считая научно-популярной брошюры) совместная научная работа.

История этой работы такова. Мне захотелось отметить десятилетие своей дипломной работы и сотрудничества с Александром Андреевичем. Я оформил часть дипломной работы как статью и предложил Александру Андреевичу и Андрею Николаевичу (статья была обобщением их результатов) выступить соавторами. Мы вспомнили прошлое, Александр Андреевич рассмеялся и согласился.

В-третьих, я абсолютно ничего не понимал во взаимоотношениях людей в



А.А. Самарский и А.А. Арсеньев

совершенно чуждом мне по воспитанию мире науки, и это часто приводило к довольно неприятным для меня и окружающих ситуациям. Александру Андреевичу приходилось вести со мной довольно сложные беседы. Но он делал это так деликатно, что даже после самого тяжелого разговора обид не оставалось, и он всегда был открыт для общения. В понимании взаимоотношений между людьми науки и в понимании себя очень много

мне дали несколько бесед с Атыей Ташевной. В общении Александр Андреевич был прост и демократичен: он ходил на сольные концерты моей жены, помогал устроить в больницу мою дочь, с ним можно было обсудить довольно сложные бытовые проблемы, которых у молодого человека хватало.

Александр Андреевич обладал удивительной особенностью: он искренне мог радоваться успехам своих учеников даже тогда, когда результаты его учеников не были продолжением его собственных работ.

После защиты докторской диссертации формально я не был связан с Александром Андреевичем (он тогда уже не работал на кафедре), но так получилось, что именно тогда я стал часто встречаться с ним. Когда я приходил к Александру Андреевичу домой, обычно он сидел за обеденным столом (он мне как-то сказал, что привык работать именно за обеденным столом), на котором были разложены листки его работы. Я рассказывал Александру Андреевичу о своих планах и результатах. Иногда Александр Андреевич в свою очередь рассказывал мне об увлекшей его в данный момент задаче: как удалось вычислить предел рекуррентной последовательности, взять интеграл и т. д. В то время возможности компьютеров были еще очень ограничены и вычислителю приходилось думать о том, чтобы все слагаемые имели приблизительно один порядок, чтобы не накапливалось больших массивов, и т. д. От этого зависела возможность реализовать вычислительный процесс. Решение подобных (часто чисто инженерных) задач на смекалку Александру Андреевичу доставляло особую радость, и он любил говорить о них.

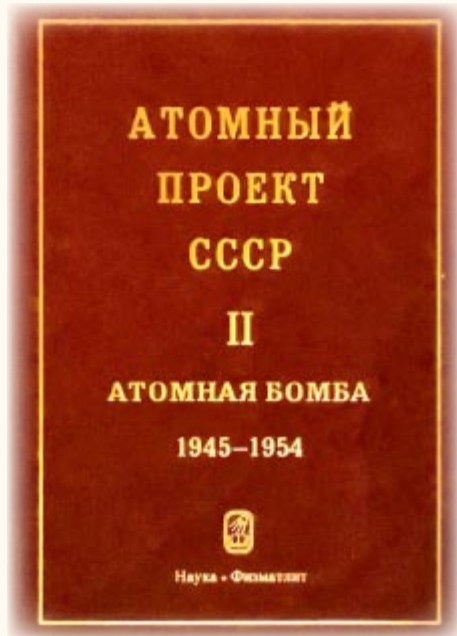
У меня сложилось впечатление, что Александру Андреевичу доставлял радость сам процесс работы с формулами и вычислениями, и поэтому он смог посвятить значительную часть своего научного творчества решению «закрытых» задач. Как-то он мне сказал, что в этих задачах его привлекают нестандартная постановка, чувство риска и ответственность.

Некоторые математики в оценке своей работы и выборе тематики исследования зависят от традиций и мнения выбранной ими референтной группы (обычно они называют свою референтную группу классиками).

Мне кажется, что Александр Андреевич был свободен от влияния каких бы ни было авторитетов: он делал то, что ему в данный момент нравилось и что он считал нужным для науки. Жизнь показала, каким удивительно дальновидным был выдающийся ученый Александр Андреевич Самарский.

«Что бы там ни говорили, но мы спасли человечество от термоядерной войны. Достоверно известно, что американцы разработали десять сценариев нападения на СССР и могла случиться глобальная катастрофа, которая поставила бы критическую точку в истории цивилизации. Нам, именно нам, удалось предотвратить ее, и сознание этого придавало нам колоссальный импульс. Я фронтовик и пережил войну, а потому знаю ей цену. И мы работали над предотвращением новой войны с полной отдачей, самоотверженно, бескорыстно».

А.А. Самарский



— определить предельного диаметра для горения чистого вещества ^{120}Po и смеси веществ ^{120}Po с ^{130}Po — в I января 1949 г.;
 — анализ влияния примесей различных количеств вещества ^{120}Po к веществу ^{130}Po на скорость реакции — в I февраля 1949 г.;
 — загорание вещества ^{120}Po смесью вещества ^{120}Po с веществом ^{130}Po — в I марта 1949 г.;
 — влияние мощности первичного "В" на процесс зажигания — в I апреля 1949 г.;
 — влияние физических свойств оболочки РДС-2 на процесс зажигания — в I мая 1949 г.;
 — анализ особенностей действия излучения и раскаленных чашот¹ в процессе зажигания — в I июня 1949 г.
 2. Для разработки РДС-6 обязать КБ-11 (гг. Зернова, Харитона) организовать в составе КБ-11 специальную конструкторскую группу из 10 человек научных работников и 10 человек инженеров-конструкторов.
 3. Установить, что дополнительные работы, предусмотренные настоящим Постановлением, должны быть выполнены КБ-11 не в ущерб плану работ по РДС-1 и РДС-2.
 4. Возложить контроль за выполнением настоящего Постановления на помощника зам. председателя Совета Министров СССР г. Александрова.

Председатель Совета Министров Союза ССР И.Сталин
 Управляющий делами Совета Министров СССР Я.Чадая

АПРФ. Ф 93, коллекция постановлений и распоряжений СМ СССР за 1948 г. Киев.

¹ См. примечание к документу № 64.

² Выпущена ввиду архаичности частей и выборов.

№ 121

**Постановление СМ СССР № 1998-774с/оп
 «О дополнительных заданиях по плану
 специальных научно-исследовательских работ на 1948 год»**

г. Москва, Кремль

10 июня 1948 г.
 Слж. секретно
 (Особая папка)

В развитие и дополнение Постановления Совета Министров СССР от 6 апреля 1948 г. № 1127-402с Совет Министров Союза ССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:
 Обязать перечисленных ниже директоров и научных работников институтов

495

- поручить счетной станции приближенных вычислений (Вычислительный институт АН СССР) обеспечить массовый счет по заданиям Математического и Геофизического институтов АН СССР;
- представить в первоочередном порядке квартиры в Москве члену-корреспонденту АН СССР Алексею И.В., члену-корреспонденту Тихонову А.И., кандидату геофизических наук Зельдовичу И.В., кандидату геофизических наук Арсенину В.Л., кандидату геофизических наук Самарскому А.А. (комнату), кандидату геофизических наук Будзко Б.М. (комнату), кандидату физико-математических наук Сахарову А.Д. (комнату);
- д) разрешить Президиуму АН СССР увеличить штаты и соответственно фонд заработной платы в Математическом институте АН СССР на 12 чел., в Ленинградском филиале Математического института АН СССР на 15 чел., в Геофизическом институте АН СССР на 30 чел.
- е) обязать Министерство внешней торговли (г. Крутинка) в месячный срок поставить 60 счетных электрических автоматических машин "Миродес Электра-Р-38 С.М." (за счет сокращения поставки их Министерству торговли СССР), в том числе: Математическому институту АН СССР — 20 машин, Ленинградскому филиалу Математического института АН СССР — 10 машин, Геофизическому институту АН СССР — 30 машин;
- ж) разрешить Математическому институту АН СССР, Ленинградскому филиалу Математического института и Геофизическому институту АН СССР привлекать по совместительству необходимых специалистов для работы в вычислительных бюро.
10. Обязать гг. Вавилова, Харитона, Зельдовича, Александрова, Лилду, Виноградова, Петровского, Шмидта, Тихонова, Тамма, Беленького, Фока, Соболева, Зернова обеспечить соблюдение надлежащей секретности при проведении работ, предусмотренных настоящим Постановлением.
11. Возложить контроль за выполнением настоящего Постановления на помощника заместителя Председателя Совета Министров СССР г. Александрова.

Председатель Совета Министров Союза ССР И.Сталин
 Управляющий делами Совета Министров СССР Я.Чадая

АПРФ. Ф 93, коллекция постановлений и распоряжений СМ СССР за 1948 г. Киев.

¹ Выпущена ввиду обманы порядка, т.е. централизованной части атомной бомбы, одобренной протоколом-239 или протоколом-239 с урезом-235.

² См. примечание к документу № 64.

498

Исх. № 155/1
«24» января 1953 г.

Заключение комиссии по расчетам изделия РДС-6с

Комиссия в составе гг. Блохинцева Д.И. (председатель), Боголюбова Н.Н., Зельдовича Я.Б., Келдыша М.В., Сахарова А.Д. и Тамма И.Е., при участии гг. Ландау Л.Д. и Тихонова А.Н., ознакомилась с методами расчета *изделия РДС-6с*, принятыми в группе Ландау Л.Д. и в бюро г. Тихонова А.Н.

Комиссия заслушала доклад по методике расчета г. Тихонова, доклад г. Лифшица Е.М. (от группы г. Ландау Л.Д.), ознакомилась с отчетами по заданию (отчет № 79 по заданию 0-5-51 бюро А.Н. Тихонова и рукописный отчет группы Л.Д. Ландау), а также с различными числовыми таблицами и графическими материалами, относящимися к промежуточным стадиям расчета.

Помимо основных докладов, были заслушаны разъяснения представителей обеих групп и работников *КБ-11* по отдельным частным вопросам, возникшим в процессе работы комиссии (гг. А.Н. Тихонова, А.А. Самарского, Е.М. Лифшица, И.М. Халатникова, Н.Н. Боголюбова и Ю.А. Романова).

Комиссия ознакомилась также с информационным сообщением А.Д. Сахарова о выборе экспериментальных констант, принятых в качестве входных данных в задании 0-У и о тех изменениях в них, которые внесены в новое задание.

На основании изучения представленных материалов и обсуждения докладов по методике расчета *изделия РДС-6с* комиссия констатирует:

1. Методы расчета *изделия РДС-6с* в обеих группах основаны на одних и тех же исходных уравнениях.

Основным методом решения задачи в обеих группах является метод конечных разностей, который реализован в бюро А.Н. Тихонова и Л.Д. Ландау различным образом.

2. Оба расчета приводят к удовлетворительному согласию результативных чисел по полному *тритиевому эквиваленту* и по полному выгоранию *иттрия*, что иллюстрируется следующей таблицей:

	Полный <i>тритиевый эквивалент модели РДС-6с</i>	Количество выгоревшего <i>иттрия</i>	Регенерация <i>иттрия</i>
Бюро Ландау	250	(...)	(...)
Бюро Тихонова	220	(...)	(...)

Коэффициент использования, т.е. число *делений* (α , следовательно, и энерговыделение) на один *нейтрон* с энергией 14МэВ, совпадает по обоим расчетам. Коэффициенты регенерации, т.е. количество образовавшегося *иттрия* на один выгоревший атом *иттрия*, также равны.

3. Результаты расчета обоих бюро по ходу суммарного энерговыделения во времени в отдельных слоях изделия также находятся в удовлетворительном согласии.

4. Точность проведенных расчетов находится в пределах 20%.

5. Полный *тритиловый эквивалент модели РДС-6с* на основании этих расчетов при принятых входных данных следует считать равным от 200 до 300 тысяч тонн.

Эта величина может измениться при уточнении входных данных, положенных в основу расчета ядерных сечений, спектра нейтронов и разбиения этого спектра на отдельные группы.

6. Методика расчета, принятая в бюро А.Н. Тихонова, приводит к местным искажениям процесса вблизи ударных волн, что вызвало некоторое искажение хода *термоядерной реакции* во времени.

Это искажение, однако, оказалось несущественным для общего энерговыделения.

7. В результате расчетов *модели РДС-6с*, проведенных в 1952 году, дополнительно к общей картине процесса, установленной предшествующими работами И.Е. Тамма, А.Д. Сахарова и рядом расчетов А.Н. Тихонова, выяснились следующие особенности процесса *взрыва многослойного* заряда: (...)

Комиссия считает, что в результате проведенных работ созданы достаточно точные методы расчет энерговыделения изделия типа *РДС-6с*, и рекомендует:

1. Считать правильным принятое А.Н. Тихоновым решение об уточнении расчетной схемы вблизи ударных волн для последующих расчетов *изделий типа РДС-6с*.

2. Выполнить экспериментальные и расчетные работы по дальнейшему уточнению спектра *нейтронов* в физической модели *изделия РДС-6с* с тем, чтобы уточнить погрешности расчета, связанные с разбиением *нейтронов* на три-четыре группы. Эти работы должны быть выполнены в *КБ-11*.

3. Дополнительно к проведенным работам по изучению перемешивания в условиях ускоренного движения произвести экспериментальное и теоретическое изучение перемешивания при наличии *ударной* волны, падающей на шероховатую поверхность. Эти работы следует поручить ЛИПАН (т. Кикоину И.К.), *КБ-11* (т. Харитону Ю.Б.) и ФИАН (т. Беленькому С.З.).

4. Продолжить расчетные работы, проводимые в *КБ-11* и в бюро А.Н. Тихонова по разработке упрощенных методов расчета *изделий типа РДС-6с*, в целях оценки влияния на результаты расчетов возможных изменений входных данных.

Председатель комиссии Д. Блохинцев

Члены комиссии: Н. Боголюбов

Я. Зельдович

М. Келдыш

А. Сахаров

И. Тамм

Согласовано: Л. Ландау

А. Тихонов

ПРЯМОЙ РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЗРЫВА

А.А. Самарский

В докладе излагается история разработки численных методов и их применение для расчета полных моделей атомного и термоядерного взрывов, а также история развития коллектива, созданного для указанных целей А.Н. Тихоновым в 1948 году, впервые в мире проведшего такие расчеты.

Есть одна сторона обсуждаемой проблемы, о которой до сих пор мало говорят и говорили, — математическое обеспечение ядерной программы.

Взрыв ядерной бомбы — это одновременное протекание многих взаимосвязанных процессов: деления ядерного горючего нейтронами, распространения образующихся при этом нейтронов, выщеления энергии и ее переноса по веществу, газодинамического разлета чудовищно разогретого вещества. Все эти процессы описываются системой нелинейных уравнений в частных производных. Такие задачи ни физики, ни математики в 1947—48 гг. не умели решать.

В 1947 году заканчивались конструкторские работы по созданию советской атомной бомбы. Возник вопрос о теоретическом прогнозе мощности взрыва. Эта проблема в начале 1948 года обсуждалась на семинаре И.В. Курчатова. К этому времени уже были предложены упрощенные модели атомной бомбы, описываемые системой обыкновенных дифференциальных уравнений для средних величин.

Присутствовавший на семинаре А.Н. Тихонов предложил провести методом конечных разностей прямой численный расчет взрыва на основе полных моделей физических процессов (распространения нейтронов и тепла, ядерного горения и газодинамики), описываемых системой нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных, используя их представление в лагранжевых координатах.

В то время ни теории, ни опыта практического применения разностных схем для сложных задач математической физики фактически не было. По-

Создание советского ядерного оружия

этому это заявление было неожиданным для физиков и вызвало реплику Л.Д. Ландау, что такой расчет явился бы научным подвигом.

Для проведения вычислительных работ с целью изучения процесса ядерного взрыва по инициативе И.В. Курчатова было издано Постановление Совета Министров СССР о создании специальной лаборатории под руководством А.Н. Тихонова при Геофизическом институте Академии наук. В это время А.Н. Тихонов был заведующим кафедрой высшей математики на физическом факультете МГУ и заведующим математическим отделом Геофизического института АН СССР.

Непростой проблемой был подбор кадров для лаборатории. Работа, которую предстояло выполнить, требовала объединения усилий физиков, математиков-специалистов по дифференциальным уравнениям и вычислителей. Квалифицированных специалистов по численным методам тогда фактически не было. Поэтому такие кадры предполагалось готовить в процессе решения реальных задач.

До появления компьютеров оставалось около шести лет. Для расчетов можно было использовать только арифмометры "Феликс" и несколько позже клавишные машины "Мерседес".

Весной 1948 года я окончил аспирантуру на физическом факультете МГУ и защитил кандидатскую диссертацию. Вместе с А.Н. Тихоновым мы в 1945—1948 г. выполнили ряд расчетно-теоретических работ по теории противогаса (задачи динамики сорбции и десорбции смесей газов) и теории возбуждения радио-волноводов. Это дало мне некоторый опыт вычислительных работ. В этом же году закончил физический факультет МГУ В.Я. Гольдин, который под руководством А.Н. Тихонова занимался изучением уравнения переноса нейтронов.

Кроме того, в лабораторию были зачислены аспирант мехмата МГУ геометр Н.Н. Яненко, и через два года еще один ученик Андрея Николаевича, выпускник физфака МГУ Б.Л. Рождественский (с 1951 г.) В самый начальный период некоторое участие на стадии обсуждения аналитических методов решения переноса нейтронов принимал профессор Е.С. Кузнецов.

Для проведения расчетов была создана группа вычислителей. В основном это были выпускницы Геодезического института, а также МГУ.

Важную роль в обучении вычислителей сыграла кандидат физ.-мат. наук О.П. Кремер, имевшая опыт численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений в группе академика Фесенкова при обработке материалов астрофизических наблюдений. В дальнейшем О.П. Кремер отличилась как один из первых в нашей стране программистов, работавших на первых компьютерах.

Наша лаборатория была организована при Геофизической Комплексной Экспедиции Геофизического института АН СССР и располагалась сначала

Пленарное заседание III

ла на Пятницкой ул., затем на Кировской ул. и, наконец, с 1952 г. на Миусской площади в помещении, ранее занимавшемся ФИАНом.

Разработка численных методов для полной системы уравнений с частными производными, описывающей ядерный взрыв, была поручена мне; В.Я. Гольдину и О.П. Кремер — проведение расчетов по заданиям Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшица и И.М. Халатникова, которые построили модель атомного взрыва в виде системы обыкновенных дифференциальных уравнений для средних по пространству характерных величин.

В.Я. Гольдину была поручена также проверка системы ОДУ. Для этого он построил полную систему уравнений взрыва в частных производных и интегро-дифференциального уравнения переноса нейтронов и из нее вывел систему ОДУ, используя приближения, указанные И.М. Халатниковым.

Теоретические и физические аспекты расчетов, в том числе постановка задачи Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений и анализ особых точек, проводились В.Я. Гольдиным совместно с Н.Н. Яненко. Все эти расчеты были в высшей степени срочными и их результаты использовались немедленно. А.А. Самарский занимался разработкой и проведением прямого расчета ядерного взрыва.

Расчет ядерного взрыва требовал совместного решения кинетического уравнения переноса нейтронов, уравнений газодинамики с теплопроводностью. Для нестационарного уравнения переноса в сферической системе координат мною в 1948 году была предложена и испытана монотонная разностная схема, а в начале 1949 года был осуществлен первый расчет полной системы уравнений взрыва сначала плутониевого шара, а затем изделия с оболочкой из урана. Кроме того, было проведено усреднение уравнений в частных производных по пространству и углам с использованием профилей из полного расчета этих уравнений, что привело к системе обыкновенных дифференциальных уравнений.

Таким образом, меньше чем за год группа из 3-х научных работников и вычислителей, считавших на "Арифмометрах", сумела, начав работу "с нуля", построить методы, наладить расчеты и получить первые производственные результаты.

В 1949—1950 годах были произведены более сложные расчеты. При этом использовались дифференциально-разностные аппроксимации (разностные по пространству и дифференциальные по времени), которые решались итерационно-разностными методами.

Для ускорения вычислений был разработан метод распараллеливания вычислений с участием 30—40 вычислителей. Этот метод позволил выполнять расчеты на электрических арифмометрах "Мерседес" в короткие сроки, что было чрезвычайно важно в то время.

Обработка расчетов, полученных в 1949—1950 годах, позволила мне сформулировать в 1950 году общий принцип консервативности, т.е. выполнение

Создание советского ядерного оружия

законов сохранения на дискретном уровне для разностных схем. Опыт двух лет вычислительной работы показал, что необходимо уделить внимание развитию теоретических работ. Идея консервативности однородных разностных схем в дальнейшем была детально изучена в работах А.Н. Тихонова и А.А. Самарского, которые нашли необходимые условия консервативности разностных схем для изучаемых классов дифференциальных уравнений.

В 1950 году к нам обратился И.Е. Тамм с предложением рассчитать более сложную конструкцию. Вначале мы не были посвящены в физическую и техническую идеи этой конструкции. Затем с нами установили контакт А.Д. Сахаров и Ю.А. Романов. Речь шла о создании водородной бомбы. Потребовалось усложнение и дальнейшее развитие методов. В 1951 году были проведены первые расчеты. Важную роль сыграл проведенный А.А. Самарским переход к консервативным разностным схемам. Для уравнений нелинейной теплопроводности и диффузии нейтронов использовались неявные схемы с применением итерационных методов для определения решений на новом слое, а для газодинамики использовались явные схемы.

Эта работа потребовала концентрации наших сил для получения разностных уравнений, подготовки детальных заданий, организации расчетов, уточнения физических характеристик. В этой работе совместно участвовали А.Н. Тихонов, А.А. Самарский, В.Я. Гольдин, Н.Н. Яненко и Б.Л. Рождественский. Для проведения расчетов создавались бригады вычислителей. Можно вспомнить ряд выдающихся вычислителей, которые чувствовали решение, не зная его смысла (А.А. Трофимова, В.Н. Равинская, М.И. Волчинская, В.А. Лохина, В.К. Камерон и многие другие). Руководили расчетами А.А. Самарский, В.Я. Гольдин, Б.Л. Рождественский.

Для уточнения физических аспектов проблемы важную роль сыграл семинар И.Е. Тамма. Именно на нем В.Я. Гольдин узнал о работе Фейнмана, Теллера, Метрополиса, что привело его к постановке и проведению расчетов уравнения состояния и созданию интерполяционных формул. В результате уравнения состояния идеального газа были заменены на более точную модель. Н.Н. Яненко, анализируя эти уравнения, построил асимптотику, что помогло уточнить интерполяционные формулы. Важнейшую роль играла оценка эффекта перемешивания (неустойчивость Релея—Тейлора), модель для которой была предложена С.З. Беленьким, сотрудником И.Е. Тамма.

И.Е. Тамм стимулировал проведение исследований процесса сжатия на границе активных и пассивных областей. Мною были найдены соответствующие автомодельные решения и использованы в качестве тестов при расчете контактных разрывов.

В результате нами в 1950—51 годах были разработаны численные методы, в 1951 г. произведен первый расчет "слойки" А.Д. Сахарова и выпущен отчет. После этого в 1951—53 годах были произведены расчеты ряда вари-

218

Пленарное заседание III

антов "слойки". Эти расчеты помогли физикам увидеть наглядно все процессы при взрыве и выбрать окончательную конструкцию. Результаты успешных испытаний 1953 года подтвердили идеи физиков, заложенные в конструкцию, и показали, что наши модели и расчеты, проведенные до появления ЭВМ, с хорошей точностью соответствуют физике.

Эта работа получила высокую оценку. А.Н. Тихонову было присвоено звание Героя Социалистического Труда, присуждена Государственная премия 1-й степени. Государственные премии и ордена были также присуждены А.А. Самарскому, В.Я. Гольдину, Н.Н. Яненко и Б.Л. Рождественскому. Группа наших сотрудников была награждена орденами и медалями.

В 1953 году для математического обеспечения атомной и космической программ был создан специальный институт — Отделение прикладной математики — ОПМ (в дальнейшем переименованный в Институт' прикладной математики) в результате объединения групп М.В. Келдыша из МИАНа и лаборатории А.Н. Тихонова из ГЕОФИАНа. М.В. Келдыш был назначен директором института, а А.Н. Тихонов заместителем директора. Лаборатория А.Н. Тихонова была преобразована в 3-й отдел института. Заведовать отделом было поручено мне. В 1949—1953 гг. в наш отдел пришло значительное пополнение. Среди них из МГУ И.М. Соболев, С.П. Курдюмов, В.Б. Уваров. Особенно большое пополнение пришло в 1953 году из ряда университетов страны (Горьковский, Саратовский, Томский и др.) Среди них П.П. Волосевич, Н.Н. Анучина, Н.Н. Кучумова, Д.А. Сидорова, Г.В. Данилова и др.

В 1954 г. в ОПМ начала работать первая серийная ЭВМ "Стрела" под руководством А.Н. Мямлина. Переход на ЭВМ заставил нас модернизировать методику, сделать ее однородной, без явного выделения границ и особенностей.

Перевод расчетов на ЭВМ "Стрела" существенно ускорил получение результатов. Это было особенно важно в связи с разработкой нового изделия. В этой работе у нас было тесное сотрудничество с А.Д. Сахаровым, Ю.А. Романовым, Я.Б. Зельдовичем, К.И. Щелкиным, Ю.Н. Бабаевым, Г.А. Гончаровым, Ю.А. Трутневым, В.М. Заграфовым, Л.П. Феоктистовым, Е.И. Забабахиним, Е.Н. Аврориным и другими теоретиками.

Переход к расчету "слоек" потребовал развития численных методов решения систем дифференциальных уравнений в гетерогенных средах с коэффициентами, меняющимися в сотни раз при переходе из одной области в другую.

В силу нелинейности процессов и неоднородности среды необходимо было строить такие разностные аппроксимации, которые позволяли бы учитывать и передавать с достаточной точностью разрывы (контактные, слабые и сильные ударные волны) решений. Особые трудности пришлось преодолеть при расчете температурных волн, во многом определяющих ход процесса.

Создание советского ядерного оружия

Кроме того, различные процессы кинетики при горении легкого слоя в плойке", газодинамики, теплопроводности и диффузии нейтронов имели оные временные масштабы.

Идеи консервативности и однородности разностных схем (А.Н. Тихонов, А.А. Самарский) позволили получить схемы сквозного счета без явно- выделенных разрывов, обеспечивающие не только конечный результат кривоугольного деления с достаточной точностью, но и правильное описание динамики процесса горения.

В ходе дискуссии, имевшей место в те годы, мной был построен пример, показывающий, что отказ от выполнения законов сохранения в разностных схемах может привести к полной потере точности в случае гетерогенной среды с разрывными коэффициентами (из-за появления аппроксимационных фиктивных источников неконтролируемой мощности). Тем самым была обоснована необходимость выполнения законов сохранения и для разностных аппроксимаций.

Отказ от выделения разрывов при использовании однородных разностных схем и соблюдение законов сохранения на дискретном уровне обеспечили достаточную точность расчетов изделий.

Своевременно была понята необходимость развития теоретических исследований на уровне, достаточном для класса решаемых задач. Потребности практики стимулировали развитие теоретических работ, прежде всего в нашем коллективе.

В результате были построены основы современной теории разностных схем для широких классов стационарных и нестационарных уравнений математической физики. Укажу такие разделы этой теории как теория устойчивости разностных схем, включающая и теорию итерационных методов решения сеточных уравнений, общая теория регуляризации разностных схем с целью получения схем заданного качества и ее применения к решению обратных (или некорректных) задач, новые принципы аппроксимации многомерных задач (такие как метод суммарной или слабой аппроксимации).

Основные теоретические результаты наших работ нашли отражение в многочисленных публикациях и выпуске ряда книг, многие из которых переведены на иностранные языки. Важно отметить, что методические основы книги А.Н. Тихонова и А.А. Самарского "Уравнения математической физики" (1951) были использованы и развиты в дальнейшем в книгах (свыше 20 книг) по численным методам А.А. Самарского, его учеников и соавторов.

Наряду с развитием общей методики большое внимание уделялось уточнению модели среды. Уточнялась модель и проводились расчеты коэффициента поглощения. Вначале эти расчеты проводились Н.Н. Яненко по заданиям Е.С. Фрадкина, а затем В.Б. Уваровым и А.Ф. Никифоровым в тесном контакте с Ю.Н. Бабаевым были разработаны новые методики с

220

Пленарное заседание III

аккуратным учетом квантовой теории. Уточнялась и развивалась методика нейтронных расчетов, о чем будет рассказано в докладе В.Я. Гольдина.

В ОПМ были собраны и разрабатывались все математические аспекты расчетов термоядерных изделий. Важную роль в развитии методик решения задач играли регулярные обсуждения на семинарах М.В. Келдыша.

Проводимая работа необычайно стимулировала теоретические осмысления, которые были положены нами в основу разработки эффективных численных методов решения сложнейших нелинейных задач.

В срочных расчетах для нового изделия важную роль сыграло программирование на ЭВМ "Стрела". Здесь следует отметить большой вклад сотрудников из отдела программирования И.Б. Задыхайло, Э.З. Любимского и др. и сотрудников нашего отдела, упомянутых выше. В результате этих работ был подробно рассчитан процесс взрыва нового изделия и определены все основные характеристики. Результаты испытаний, проведенных осенью 1955 г., оказались в хорошем соответствии с нашими расчетами.

В 1956 г. был создан новый ядерный центр ВНИИП (теперь ВНИИТФ). Для создания математического сектора в новом институте был рекомендован наш сотрудник Н.Н. Яненко. Он набрал большую группу выпускников нескольких университетов. Эти новые сотрудники прошли почти годичную стажировку в ИПМ, в том числе в нашем отделе. В результате возник коллектив, который овладел методиками и программами, созданными в отделах ИПМ. Это позволило в короткий срок создать эффективно работающий математический центр. Он сыграл важную роль в успехах ВНИИП. Такой "матричный" метод создания научных коллективов в новых направлениях чрезвычайно эффективен.

Одновременно все наши методики, задания и программы были переданы и во ВНИИЭФ. Таким образом, в течение ряда лет основные расчеты взрывов во ВНИИЭФ и ВНИИП проводились по нашим методикам и программам, а в дальнейшем по их модификациям.

Ряд сотрудников математического сектора ВНИИЭФ также прошел нашу школу. С другой стороны, для нас было очень полезно сотрудничество с физиками ВНИИЭФ и ВНИИТФ.

Основная часть сотрудников нашего отдела получила физическое образование (физический факультет МГУ, МФТИ, МИФИ), что благотворно сказалось на наших работах. Знание физики позволило самостоятельно формулировать и решать многие задачи и существенно сказалось на подходе к численным методам, что и привело в конечном счете к созданию концепции и методов математического моделирования.

Когда в 1954 году вступил в строй первый отечественный компьютер, начался перевод расчетов на него. В 1954 г. были отлажены производственные программы. Несмотря на весьма скромные параметры компьютера (память 1024 числа и скорость 2000 операций в секунду), сетки можно было брать уже заметно подробнее, чем в ручных расчетах.

Создание советского ядерного оружия

Наши разностные методы оказались настолько хорошими, что математическая погрешность расчета стала меньше той неопределенности, которую имели тогдашние данные по уровням состояния, пробегам фотонов и нейтронным константам.

Поэтому пришлось заняться уточнением свойств вещества. Расчеты пробегов фотонов на основе квантовой теории излучения с учетом всех существенных процессов, включая поглощение в линиях, были поручены В.Б.Уварову и А.Ф. Никифорову (1956 г.) Первоначальную физическую постановку задачи дали Ю.Н. Бабаев и Е.С. Фрадкин. Но довольно скоро она начала существенно уточняться (А.Ф. Никифоров, В.В. Уваров, В.В. Новиков, Н.Ю. Орлов). Постепенно эта работа выросла в самостоятельное научное направление, которое с некоторым сдвигом по времени начало развиваться во ВНИИЭФ и ВНИИТФ. Несмотря на это в течение многих лет работы нашей группы не прекращалась. Недавно Н.Ю. Орлов добился высокой точности не только для росселандовых средних, но и для спектральных кривых.

Расчет уравнения состояния был поручен выпускнику физфака МГУ Н.Н. Калиткину (1958 г.) Он начался с уточнения данных Фейнмана, Мет-рополиса и Теллера на основе поправок Д.А. Киржница к модели Томаса—Ферми. Эта работа также выросла в отдельное научное направление, соединяющее теорию газов и плазмы с конденсированным состоянием вещества. При этом удалось установить связь между оптическими и термодинамическими свойствами горячих веществ, поскольку те и другие оказались обусловленными флуктуирующим микроскопическим электрическим полем в плазме. Эти идеи позволили уточнить расчеты пробегов фотонов.

Необходимость рассчитывать генераторы сверхсильных магнитных полей и токов заставила Н.Н. Калиткина построить теорию проводимости сильно неидеальной плазмы (1966 г.) Эта теория на несколько лет опередила эксперименты и хорошо предсказала их результаты.

Все эти работы были доведены до сложных комплексов программ, по которым были рассчитаны подробные таблицы различных свойств веществ: пробегов фотонов, уравнений состояния, транспортных коэффициентов. Первые таблицы уже в конце 50-х годов были включены в состав программ расчета мощности взрыва на основе уравнений газодинамики с теплопроводностью и переноса нейтронов с ядерными и термоядерными реакциями. В последующие годы эти данные уточнялись на основе учета все большего количества физических эффектов, что привело к существенному увеличению достоверности результатов.

В течение многих лет велась напряженная работа и над математическими, и над рядом физических аспектов расчета взрыва. Результаты жестко проверялись в экспериментах, и ответственность за качество была высокой. Это привело нас к формированию основ современного математиче-

222

Пленарное заседание III

ского моделирования и вычислительного эксперимента, которые стали основой нашей работы во все последующие годы.

Теоретические и алгоритмические разработки получили в дальнейшем применение для решения многих других задач науки и техники. Достаточно назвать многолетние работы (совместно с коллективом Н.Г. Басова) по лазерному термоядерному синтезу, которые позволили на первом этапе (в начале 70-х годов) опередить работы коллег из США.

Работы, связанные с созданием атомного и водородного оружия, привели к колоссальному ускорению развития не только многих разделов техники, физики, химии, но и перестройке математических наук в связи с появлением компьютеров и вычислительных методов. Ведущую роль в познании теперь играет математическое моделирование с технологией вычислительного эксперимента. Его ядром является триада "модель-алгоритм-программа".

Т.А. СУШКЕВИЧ

доктор физ.-мат. наук,
главный научный сотрудник ИПМ РАН

УЧИТЕЛЬ И УЧЕНИК

Основные этапы сотрудничества

УЧИТЕЛЬ – академик Андрей Николаевич Тихонов (1906–1993)

УЧЕНИК – академик Александр Андреевич Самарский (1919–2008)

Я познакомилась с А.Н. Тихоновым и А.А. Самарским в 1957 году, будучи студенткой физического факультета МГУ, который закончила по кафедре «математика» (А.Н. Тихонов заведовал кафедрой, А.А. Самарский читал спецкурсы) и по окончании которого была направлена на работу в Отделение прикладной математики Математического института им. В.А. Стеклова Академии наук СССР, где работаю с 1 февраля 1963 года по настоящее время (ныне – главный научный сотрудник Института прикладной математики имени М.В. Келдыша Российской академии наук). С позиции настоящего времени, оглядываясь в те годы, когда наука и образование имели высшие государственные приоритеты, а профессии ученого и профессора были на пике престижности по всем социальным опросам и специализации математика и физика, да еще с компьютером, котировались очень высоко, отчетливо понимаешь, какую огромную роль в формировании таких приоритетов сыграли наши великие ученые XX века и в их числе академики Андрей Николаевич Тихонов и Александр Андреевич Самарский. Создавая «Страницы памяти А.Н. Тихонова» на сайте ИПМ имени М.В. Келдыша РАН, я постоянно находилась под сильнейшим впечатлением от масштабности и значимости личности УЧИТЕЛЯ – Андрея Николаевича Тихонова – и его УЧЕНИКА – Александра Андреевича Самарского, которые оба стали моими УЧИТЕЛЯМИ. Ведь я одна из первых специалистов по математическому моделированию, и моя специализация, начиная с практики 1961 года в Институте Келдыша на ЭВМ «Стрела», определена триадой «физика – математика – компьютер», которую «основали» и «внедряли» великие УЧИТЕЛЯ. Фактически они приняли активное участие в создании основ современного постиндустриального информационного общества и пятого-шестого поколений технологического развития человеческой цивилизации.

Александр Андреевич Самарский, помимо Андрея Николаевича Тихонова, считал своими учителями таких выдающихся ученых, как И.Г. Петровский, М.В. Келдыш, И.Е. Тамм, Д.Д. Иваненко, В.М. Глушков и А.А. Дородницын. Однако Первым УЧИТЕЛЕМ, под влиянием которого А.А. Самарский сформировался как ученый, профессор и яркий пропагандист науки и сотрудничество с которым продолжалось многие десятилетия (1939–1993 гг.), несомненно, был А.Н. Тихонов.

Сотрудничество ПРОФЕССОРА и СТУДЕНТА, УЧИТЕЛЯ и УЧЕНИКА – двух выдающихся ученых, академиков Академии наук СССР – продлилось несколько десятилетий в период необыкновенной востребованности и беспрецедентно мощного развития науки и образования в стране.

Александр Андреевич Самарский в 1957 году защитил докторскую диссертацию по спецтеме (оппоненты А.Д. Сахаров, Н.Н. Яненко, И.М. Гельфанд); в 1959 году получил ученое звание профессора; в 1966 году избран членом-корреспондентом АН СССР по Отделению математики (математика), а в 1976 году – академиком по тому же Отделению. В 1954 году за работы по атомному проекту присуждена Государственная премия. В 1962 году присуждена Ленинская премия, а в 1999 году – Государственная премия за цикл работ по теории разностных схем. В 1979 году за большие заслуги в развитии математической физики и вычислительной математики, подготовке научных кадров и в связи с 60-летием со дня рождения присвоено звание Героя Социалистического Труда.

А как это начиналось? Александр Андреевич Самарский, окончивший с золотой медалью среднюю школу в 1936 году, собирался учиться дальше в Москве, но были сомнения – по-



ступать ли ему в знаменитый ИФЛИ (Институт философии, литературы и истории) или на не менее знаменитый физический факультет Московского государственного университета им. М.Н. Покровского (в 1936 году официальное название МГУ – Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова). Такие сомнения были не случайны, поскольку после переезда в 1932 году в город Таганрог Александр учился в средней школе № 2 имени А.П. Чехова – бывшей городской мужской гимназии, которую в 1879 году закончил Антон Чехов. Как писал А.А. Самарский, «чеховская традиция» сказывалась: я решил поступать в Литературный институт, тем более что уже писал пьесы... Однако мои учителя по физике и математике «восстали» – они потребовали, чтобы я поступал на физический факультет МГУ. Ослушаться своих учителей я не мог, а потому последовал их совету. Мне было 18 лет, и казалось, что все в жизни определилось...».

Выбор был сделан в пользу физики, и в 1936 году Александр Андреевич был принят на физический факультет МГУ. В 1939 году он начал работать в научном семинаре профессора Андрея Николаевича Тихонова, который с 1936 по 1971 г. заведовал кафедрой математики на физическом факультете МГУ.

А.А. Самарский: «Мой учитель – член-корреспондент Тихонов... Я посещал много семинаров, и так как очень сильно «изголодался» по науке, то на всех был активен и любознателен, а потому многие профессора предлагали мне заниматься у них. Но выбор, к счастью, пал на Андрея Николаевича Тихонова. Он был молод, азартен и необычайно талантлив. В 16 лет экстерном закончил школу, поступил в университет, очень быстро добился успеха – теорема его имени вошла в мировую науку, он решил ряд интересных задач. Потом он стал работать в Геофизическом институте, потому что его привлекали прикладные задачи... Ну а я лишь искал свой путь. У меня была даже опубликована одна работа по теоретической физике... Андрей Николаевич вдруг решил, что мне следует попробовать и в экспериментальной физике. Слово учителя – закон! Я на своих костылях ковылял по лаборатории и сразу же возненавидел этот раздел физики. Вернулся к теоретическим работам. На защите диплома мои оппоненты предлагали сразу дать мне кандидатскую степень – работа действительно получилась хорошей... По математике, но с физическим содержанием... Я уточняю это, потому что именно сочетание физики и математики во многом определило мою будущую судьбу в науке... Кстати, именно Тихонов возразил про-

тив того, чтобы мне дали кандидатскую степень! Он сказал так: «Если мы дадим ему степень, то, как иногородний, он обязан будет уехать из Москвы. А аспирантура даст ему возможность еще три года быть в университете!» Это было мудрое решение, потому что, когда я заканчивал аспирантуру, у меня уже было около двадцати опубликованных работ. Я пробовал себя в разных областях, в том числе и в применении численных задач в химической физике».

В июле 1941 года, после окончания 4-го курса МГУ, Александр Андреевич вместе со многими своими сверстниками вступил добровольцем в 8-ю Краснопресненскую дивизию народного ополчения Москвы и был направлен телефонистом в отдельный батальон связи дивизии. Этот батальон состоял в основном из студентов (физического и географического факультетов МГУ). Когда началось генеральное наступление фашистских войск на Москву, на передовой 10 декабря 1941 года началось наступление его дивизии, а 12 декабря, находясь с группой бойцов в разведке в тылу противника, Александр Андреевич подорвался на mine. Его, чудом оставшегося в живых, товарищи на руках вынесли за линию фронта, к своим. Последовала длинная череда операций и госпиталей Москвы, Горького, Красноярска, Минусинска. Александр Андреевич даже работает учителем математики в местной средней школе на золотом прииске «Коммунар» в Ширинском районе Красноярского края (Хакасия).

Профессор А.Н. Тихонов не упускал из поля пристального внимания своего талантливого студента и, вернувшись в 1943 году в Москву после эвакуации в Казань, сумел добиться для Александра Андреевича вызова в Москву с целью продолжения учебы на физфаке МГУ. В декабре 1943 года по вызову ректората МГУ А.А. Самарский на костылях вернулся в Москву и с начала 1944 года продолжил учебу. Защитил дипломную работу, за которую предлагали сразу присвоить звание кандидата наук, но Тихонов резонно возразил. После окончания университета в 1945 году поступил в аспирантуру при кафедре математики физфака МГУ к А.Н. Тихонову по профилю математической физики. В мае 1948 года под руководством А.Н. Тихонова Александр Андреевич защитил кандидатскую диссертацию на тему «О влиянии закрепления на собственные частоты замкнутых объемов»

(официальный оппонент И.Г. Петровский [прим. ред.: ректор МГУ в 1951–1973] назвал диссертацию «прекрасной»),



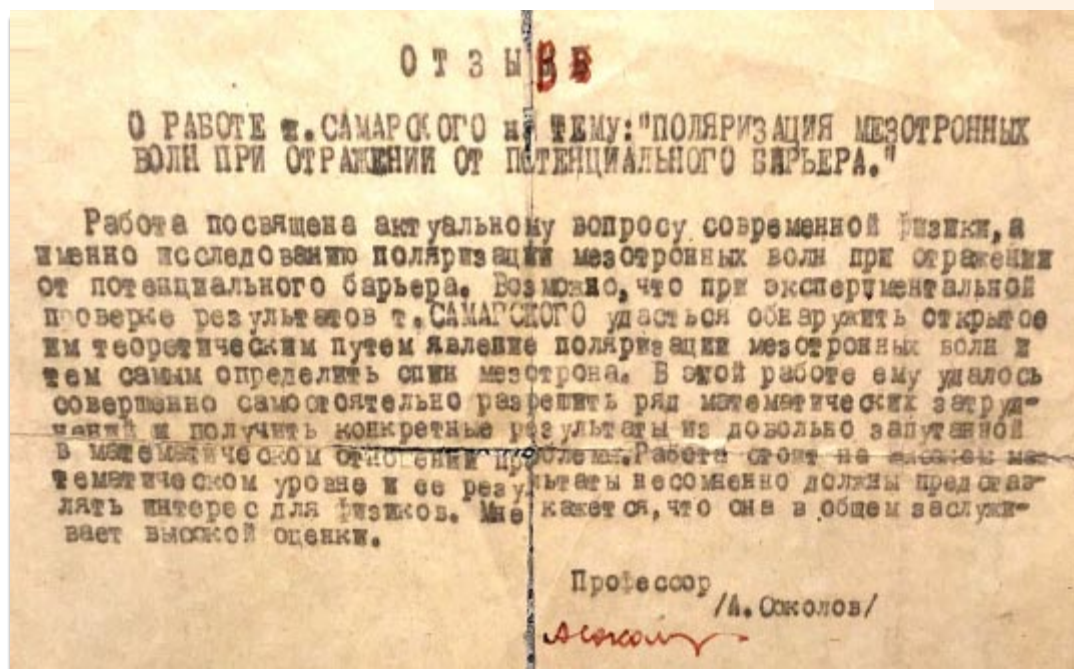
и ему присвоили ученую степень кандидата физико-математических наук. В основу диссертации легла одна статья, опубликованная в Докладах академии наук СССР (по правилам тех лет достаточно было опубликовать в научном журнале одну статью по теме диссертации – прим. ред.: см. Полный список статей. 1948 г. ДАН, Самарский А.А. О влиянии закрепления на собственные частоты замкнутых объемов. ДАН СССР. Т. LXIII. № 6. С. 631–634). После защиты диссертации в 1948 году А.А. Самарский начал преподавать на кафедре А.Н. Тихонова на физфаке МГУ. Одновременно он с увлечением исполнял обязанности ученого секретаря знаменитого на всю Москву семинара профессора Д.Д. Иваненко, решив ряд интересных теоретических проблем ядерной физики.

А.А. Самарский и В.М. Лопухин были первыми председателями созданного ими Научного студенческого общества (НСО) физического факультета.

В науку А.А. Самарский вступил, несмотря на свою молодость, зрелым, сложившимся и закаленным человеком. Результаты не заставили себя ждать – обучаясь в 1945–1948 гг. в аспирантуре, он, помимо кандидатской диссертации, выполнил около 20 научных работ, никак не связанных с основной темой (динамика сорбции и десорбции газов, теплопроводность, электродинамика, теория радиоволноводов и т. д.), но оказавшимися полезными в дальнейшей научной и прикладной деятельности. В это же время в его судьбе произошел неожиданный поворот. В июле 1948 года решением директивных органов была создана Вычислительная лаборатория № 8 Геофизической комплексной экспедиции

АН СССР при Институте теоретической геофизики АН СССР, созданном в 1937 году академиком Отто Юльевичем Шмидтом, в которой УЧИТЕЛЬ и УЧЕНИК по совместительству работали по спецтематике. Руководителем лаборатории был А.Н. Тихонов, а ведущим сотрудником стал молодой ученый-исследователь А.А. Самарский. Перед этим коллективом была поставлена беспрецедентная задача: обеспечить расчет мощности взрыва первой отечественной атомной (а впоследствии термоядерной – «водородной») бомбы, используя полные математические модели, описывающие газодинамическое движение, перенос тепла и нейтронов, энерговыделение и другие сложные процессы.

В 1947 году заканчивались проектные и конструкторские работы по созданию советской атомной бомбы. Возник вопрос о теоретическом прогнозе мощности взрыва. Была предложена простейшая модель, сводившаяся к системе обыкновенных дифференциальных уравнений для средних по пространству величин. Речь шла о расчете энерговыделения ядерных, а вскоре и термоядерных зарядов. А.Н. Тихонов тогда впервые высказал предложение провести прямые расчеты ядерного заряда на основе полной математической модели в переменных Лагранжа, т. е. системы нелинейных уравнений в частных производных, интегральных и интегро-дифференциальных уравнений.



Отзыв на первую научную работу. 1947 г.

В то время ни теории, ни опыта практического применения разностных схем для сложных задач математической физики не было. Предложения Андрея Николаевича вызвало реплику Л.Д. Ландау о том, что если это будет сделано, то это будет «научный подвиг» (этот факт часто цитируется).

Вычислительная математика в то время была еще в зародыше. Необходимо было найти эффективные и надежные численные методы для решения возникших задач беспрецедентной сложности. Разработка численных методов была поручена А.А. Самарскому. Работа велась в контакте с крупнейшими физиками – И.Е. Таммом, А.Д. Сахаровым, Я.Б. Зельдовичем. Расчеты изделий были начаты уже в 1948 году, и первые результаты получены в 1949 и 1950 годах. 29 августа 1949 года прошли успешно первые испытания отечественной атомной бомбы.

Так создавалось новое направление на стыке наук – математическое моделирование и вычислительный эксперимент как новая методология и технология исследований, известное как знаменитая триада А.А. Самарского «модель – алгоритм – программа». Потребность обоснования прикладных расчетов с помощью компьютеров привела А.А. Самарского к созданию операторной теории разностных схем, существенно опередившей мировой уровень того времени. А.А. Самарский и его ученики интенсивно работали в этой области, ими созданы ряд высокоэффективных алгоритмов для решения сложнейших актуальных задач науки и техники, в том числе с разработкой и развитием супервычислений с параллельными алгоритмами на суперкомпьютерах.

В докторской диссертации А.А. Самарского (1957 г.) были заложены основы современной теории разностных схем. Успехи теории и большой опыт решения прикладных задач дали возможность А.А. Самарскому, его ученикам и сотрудникам в начале 60-х годов кардинально расширить научную тематику и заняться широким кругом проблем физики плазмы, магнитной гидродинамики и механики сплошных сред, недоступных из-за их сложности и нелинейности для решения традиционными методами.

Методология математического моделирования окончательно получила права гражданства, о чем ярко свидетельствует открытие эффекта T-слоя, первого официально зарегистрированного явления, обнаруженного сначала в вычислительном и лишь затем в натурном эксперименте.

Осознание «неизбежности новой методологии» (название одной из статей А.А. Самарского) привело в последующие годы к бурному прогрессу отечественной школы математического моделирования, к переходу от хотя и крупных, но все же специальных задач к широкому спектру проблем массовой гражданской индустрии, химии и биологии, экологии и наук об обществе.

На рубеже 70–80-х годов А.А. Самарский выступил с концепцией, в основе которой лежит представление о методологии математического моделирования как об «интеллектуальном ядре» всего процесса информатизации, важным фактором формирования современного информационного общества (прим. ред.: см. Самарский А.А. Неизбежность новой методологии // Коммунист. 1989. № 1. С. 82–92). Эти достижения стали возможными во многом благодаря тому, что А.А. Самарский, следуя лучшим традициям отечественной науки, отдавал огромные силы и энергию научно-организационной и научно-пропагандистской деятельности, зажигая своим энтузиазмом коллег.

Библиографические данные о совместных работах А.Н. Тихонова и А.А. Самарского (полный список трудов А.А. Самарского – более 500 научных статей (прим. ред.: см. Полный список статей) наглядно отражают научную среду и издательскую деятельность в годы становления новых научных направлений и формирования новых специальностей: «прикладная математика», «вычислительная математика», «математическое моделирование», «вычислительный эксперимент», «математическая электродинамика», «математическая физика», у истоков которых стояли А.Н. Тихонов и А.А. Самарский.



Коллектив ИПМ РАН



Компьютеризация образования сама по себе не может решить проблему кадров. Ее смысл в другом - создать образовательный фон и психологические предпосылки для достаточно широкого выпуска среднеквалифицированных специалистов («пользователей» новой методологии). Для подготовки же высококвалифицированных разработчиков требуются интенсивные и концентрированные мероприятия. Одно из них - создание в крупнейших вузах центров по математическому моделированию. Этот шаг весьма перспективен и отвечает природе высшей школы. Многоцелевой характер математического моделирования позволит объединить усилия ученых разных специальностей, работающих в вузах, поможет синтезу научного и учебного процессов без распыления.

А ЧТО БЫЛО ПОТОМ?

КЛАССИК ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ

НАЧАЛО РАБОТЫ В ИПМ

ОРГАНИЗАЦИЯ КАФЕДРЫ В МФТИ

ОРГАНИЗАЦИЯ КАФЕДРЫ В МГУ

ВЭ - МОДЕЛЬ, АЛГОРИТМ, ПРОГРАММА

Ю.С. Осипов, профессор, академик РАН, президент РАН (1991–2013), заведующий кафедрой оптимального управления факультета ВМК МГУ



Александр Андреевич Самарский занимал совершенно особое положение в нашем научном сообществе. Яркий и глубокий человек с большим чувством юмора, выдающийся ученый, талантливый педагог, он притягивал к себе многих и многих людей. Своей неудержимостью, своим напором, глубоким пониманием профессиональных проблем он обратил в служение математике и математическому моделированию многие десятки и сотни талантливых людей и создал всемирно известную научную школу. Родина высоко оценила заслуги ученого, присвоив ему звание Героя Социалистического Труда, наградив его многими орденами и медалями.

Мне повезло, что я в течение многих лет имел возможность общаться не только по работе с этим замечательным многогранным человеком.





П.Н. ВАБИЩЕВИЧ

доктор физ.-мат. наук,
профессор факультета ВМК МГУ,
заведующий лабораторией
ИБРАЭ РАН

Основные темы научной работы:
вычислительная математика
и математическое моделирование

КЛАССИК ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ

Эффективное решение большинства прикладных задач предполагает ныне широкое использование компьютеров и следовательно, разработку ориентированных на компьютеры численных методов. Вопросы построения и обоснования алгоритмов численного решения задач математической физики изучает теория разностных схем. Теоретические исследования в области вычислительной математики, проведенные А.А. Самарским, с конца 40-х годов позволили разработать новое направление в теории разностных схем, включающее формулировку основных принципов построения разностных схем, математически строгое обоснование их устойчивости и сходимости, а также соответствующую алгоритмическую реализацию. На основе этих работ было создано и использовано для практических вычислений большое число алгоритмов решения различных задач математической физики, включая задачи теплофизики, газовой динамики, магнитной газовой динамики, физики плазмы, экологии и других важнейших проблем естествознания.

Теория разностных методов решения задач математической физики развивается в следующих основных направлениях:

1. Построение дискретных аналогов, наследующих основные свойства дифференциальной задачи.
2. Исследование устойчивости (корректности) разностной задачи.
3. Эффективная вычислительная реализация на современной вычислительной технике.

В цикле работ Александра Андреевича получены важнейшие результаты, которые определяют развитие теории разностных схем в настоящее время.

Для построения разностных схем сформулирован общий принцип консервативности разностных схем как схем, для которых выполнен соответствующий закон сохранения на дискретном уровне. Получены однородные разностные схемы

для задач с разрывными коэффициентами, задач с обобщенными решениями. Для получения разностных схем на произвольных сетках предложен метод опорных операторов, который связан с согласованной аппроксимацией дифференциальных операторов векторного анализа (градиента, дивергенции, ротора). Предложен и применен общий методологический принцип получения разностных схем заданного качества – принцип регуляризации разностных схем – на основе малых возмущений операторов (коэффициентов) разностной схемы.

При исследовании разностных схем для нестационарных задач математической физики широко используется общая теория устойчивости (корректности) операторно-разностных схем. В работах А.А. Самарского получены точные (совпадающие необходимые и достаточные) условия широкого класса двух- и трехслойных разностных схем в конечномерных гильбертовых пространствах. Необходимо особо подчеркнуть конструктивность общей теории устойчивости операторно-разностных схем, в которой критерии устойчивости формулируются в виде легко проверяемых неравенств для операторов. Среди наиболее важных обобщений отметим использование общей теории устойчивости для некорректных эволюционных задач и для исследования проекционно-разностных схем (схем конечных элементов). Получены также новые априорные оценки устойчивости в интегральных по времени нормах, на основе которых исследуется, в частности, сходимость разностных схем для задач с обобщенными решениями. Особого внимания заслуживают полученные априорные оценки сильной (коэффициентной) устойчивости при различных предположениях о возмущении операторов (коэффициентов) дифференциальной и разностной задач.

При приближенном решении начально-краевых задач для многомерных уравнений с частными производными большое внимание уделяется построению аддитивных схем. Переход к цепочке более простых задач позволяет построить экономичные разностные схемы – расщепление по пространственным переменным. В ряде случаев полезно отделить подзадачи различной природы – расщепление по физическим процессам. В последнее время активно обсуждаются регионально-аддитивные схемы (схемы декомпозиции области), которые ориентированы на построение вычислительных алгоритмов для параллельных компьютеров. При многокомпонентном расщеплении (на три и больше операторов) безусловно устойчивые аддитивные схемы строятся на основе нового понятия суммарной аппроксимации – на основе перехода к цепочке отдельных начальных задач для каждого операторного слагаемого. В ряде случаев аддитивные схемы многокомпонентного расщепления строятся без привлечения понятия суммарной аппроксимации.

Для нахождения приближенного решения приходится решать большие системы линейных или нелинейных алгебраических уравнений. Широкое распространение

получили итерационные методы сеточных уравнений. В работе формулируются критерии для упорядочивания итерационных параметров в чебышевских итерационных методах. На общем операторном уровне проведена оптимизация выбора итерационных параметров для приближенного решения несамосопряженных задач. Предложены новые варианты итерационного метода переменных направлений. Особого внимания заслуживает попеременно-треугольный итерационный метод, который относится к классу наиболее быстрых и применяется для общих эллиптических сеточных уравнений.

Конструктивность общих результатов теории разностных методов проявляется в их широком применении при решении крупных научно-технических проблем – задачи расчета ядерных и термоядерных изделий, теория управляемого термоядерного синтеза. Разработанные разностные методы применяются при численном исследовании процессов тепло- и массопереноса, решении задач механики сплошной среды.

Полученные результаты являются основой многих учебных пособий, написанных автором по материалам общих и специальных курсов по численным методам. Эти книги являются базовыми при подготовке специалистов по прикладной математике в МГУ им. М.В. Ломоносова, Московском физико-техническом институте, других вузах.

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ РАЗНОСТНЫХ СХЕМ

Приближенное решение прикладной задачи численными методами начинается с построения ее дискретного аналога. Дискретная задача должна в своей основе передавать основные свойства дифференциальной задачи. Проблемы построения дискретных задач в настоящее время решаются по-разному. В разностных методах переход к конечномерной задаче осуществляется за счет рассмотрения функций дискретного аргумента вместо функций непрерывного аргумента. В проекционно-сеточных методах (метод конечных элементов, спектральные методы) рассматриваются конечномерные подпространства функций непрерывного аргумента, определяемые тем или иным базисом.

Для аппроксимации дифференциальной задачи разностной используются различные подходы. Простейший из них (непосредственная аппроксимация) связан с заменой дифференциальных операторов разностными. Для задач с разрывными коэффициентами, негладкими решениями такой подход практически неприменим. Заслуга А.А. Самарского состоит в формулировании общих принципов построения разностных схем, получения разностных схем заданного качества.

Для построения разностных схем предложен принцип консервативности разностных схем как схем, для которых выполнен соответствующий закон сохранения

на дискретном уровне. Для уравнений и систем уравнений в частных производных сформулирован принцип полной консервативности, который связывается с выполнением всех основных законов сохранения на дискретном уровне.

Требование единообразия вычислительного алгоритма для класса задач привело к понятию однородности разностной схемы, которое означает, что ее коэффициенты являются функционалами коэффициентов дифференциального уравнения, зависящими от шага сетки как от параметра и не зависящими от узла сетки и от выбора самих коэффициентов.

Прикладные математические модели чаще всего основываются на уравнениях математической физики, записанных в терминах инвариантных операторов первого порядка *div*, *grad*, *rot* и их комбинаций. Предложен метод опорных операторов для построения дискретных аналогов этих операторов на произвольных расчетных сетках.

Принцип регуляризации разностных схем предоставляет конструктивные возможности построения разностных схем заданного качества за счет малых возмущений коэффициентов (операторов) разностной схемы. На его основе строятся устойчивые разностные схемы для широкого класса задач математической физики, итерационные методы решения сеточных уравнений.

КОНСЕРВАТИВНОСТЬ РАЗНОСТНЫХ СХЕМ

Дифференциальные уравнения механики сплошной среды отражают тот или иной закон сохранения для некоторых элементарных объемов (интегральная форма законов сохранения) при стягивании этих объемов к нулю. Построение дискретной задачи означает, по сути, обратный переход от дифференциальной модели к интегральной. Естественно требовать при таком переходе, чтобы законы сохранения выполнялись. Разностные схемы, выражающие законы сохранения на сетке, называются *консервативными разностными схемами*.

В далеком 1954 г. А.А. Самарским приведен пример неконсервативной схемы для простейшего уравнения диффузии, которая расходится в случае разрывного коэффициента диффузии. Показана необходимость свойства консервативности для сходимости разностных схем в классе разрывных коэффициентов. Для построения консервативных разностных схем естественно исходить из законов сохранения (балансов) для отдельных ячеек разностной сетки. Такой метод построения консервативных разностных схем получил название *интегро-интерполяционный метод (метод баланса)*. Интегро-интерполяционный метод предложен А.Н. Тихоновым и А.А. Самарским в начале 50-х годов. В настоящее время он известен в численном анализе как метод контрольного объема.

ОДНОРОДНЫЕ РАЗНОСТНЫЕ СХЕМЫ

В *однородной разностной схеме* коэффициенты вычисляются по единым формулам, которые не изменяются при переходе от одного узла к другому и не зависят от выбора коэффициентов дифференциального уравнения. Такие схемы одинаково пригодны как в случае гладких коэффициентов дифференциальной задачи, так и в случае негладких (разрывных) коэффициентов.

В работах А.А. Самарского однородные разностные схемы построены для широкого класса задач для обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений математической физики. Разработанные им подходы используются при построении дискретных аналогов математических моделей газовой динамики, магнитогидродинамики, теплопередачи, задач с фазовыми переходами.

Построенные однородные разностные схемы сходятся в классе разрывных коэффициентов. Для доказательства пришлось пересмотреть понятие погрешности аппроксимации и привлечь оценки погрешности в специальных негативных сеточных нормах. Новое понимание роли погрешности аппроксимации в оценке точности разностной схемы оказалось незаменимым при исследовании сходимости разностных схем на неравномерной сетке. Показано, что точность разностных схем на неравномерной сетке такая же, как и для разностной схемы на равномерной сетке, хотя локальная погрешность у таких схем хуже.

Обычно разностные схемы для уравнений второго порядка имеют второй порядок точности. В работах А.А. Самарского для обыкновенных дифференциальных уравнений с разрывными коэффициентами построена *точная разностная схема*, решение которой в узлах сетки совпадает с решением исходного дифференциального уравнения. Получены также схемы любого наперед заданного порядка точности.

МЕТОД ОПОРНЫХ ОПЕРАТОРОВ

Для повышения точности приближенного решения традиционно широко используются нерегулярные расчетные сетки, которые адаптируются к особенностям решения. В силу этого в теории разностных схем большое внимание уделяется проблемам построения разностных схем на произвольных структурированных и неструктурированных сетках, исследованию точности разностного решения. В работах А.А. Самарского и его учеников предложен и обоснован на классах задач математической физики *метод опорных операторов* для построения разностных схем на сетках произвольной структуры.

Многие прикладные проблемы формулируются в терминах инвариантных операторов векторного анализа *div*, *grad*, *rot* и их комбинаций. Идея метода опорных

операторов состоит в том, что один из операторов (опорный оператор) *div*, *grad* или *rot* аппроксимируется непосредственно, а другие таким образом, чтобы удовлетворять разностному аналогу соответствующих интегральных тождеств. На таком пути согласования аппроксимаций операторов векторного анализа достигаются важные свойства консервативности, свойства сопряженности операторов на разностном уровне.

ПРИНЦИП РЕГУЛЯРИЗАЦИИ РАЗНОСТНЫХ СХЕМ

В настоящее время принцип *регуляризации разностных схем* рассматривается как основной методологический принцип улучшения разностных схем. Он предложен А.А. Самарским в 1967 г. и проиллюстрирован на большом числе содержательных примеров. Для общих двух- и трехслойных схем формулируются рецепты улучшения качества (устойчивости, точности, экономичности) разностных схем. На его основе проводится исследование устойчивости и сходимости широкого класса разностных схем для краевых задач математической физики, строятся итерационные алгоритмы решения сеточных задач.

Принцип регуляризации разностных схем традиционно широко используется для построения устойчивых разностных схем при численном решении корректных задач для уравнений с частными производными. На такой единой методологической основе строятся и разностные схемы для условно корректных нестационарных задач математической физики. За счет малых возмущений операторов задачи (регуляризации) удается контролировать рост нормы решения при переходе с одного временного слоя на другой.

Построение безусловно устойчивых разностных схем на основе принципа регуляризации реализуется следующим образом:

- для исходной задачи строится какая-то простейшая разностная схема (производящая разностная схема), не обладающая необходимыми свойствами, т. е. схема является условно устойчивой, либо даже абсолютно неустойчивой;
- разностная схема записывается в единой (канонической) форме, для которой условия устойчивости известны;
- качества разностной схемы (ее устойчивость) улучшаются за счет возмущения операторов разностной схемы.

Тем самым принцип регуляризации разностных схем базируется на использовании уже известных результатов об условиях устойчивости. Такие критерии дает общая теория устойчивости разностных схем. С этой точки зрения мы можем рассматривать принцип регуляризации как элемент конструктивного использования общих результатов теории устойчивости разностных схем. Это достигается за счет

записи разностных схем в достаточно общей канонической форме и формулировкой критериев устойчивости, удобных для проверки.

УСТОЙЧИВОСТЬ РАЗНОСТНЫХ СХЕМ

После разностной или конечно-элементной дискретизации по пространству нестационарной задачи математической физики получаем задачу Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений, которая рассматривается в сеточном гильбертовом пространстве. Дискретизация по времени дает операторно-разностную схему. Здесь мы отметим некоторые важнейшие направления развития теории операторно-разностных схем для нестационарных задач математической физики.

При исследовании разностных схем для нестационарных задач математической физики широко используется общая теория устойчивости (корректности) операторно-разностных схем, разработанная А.А. Самарским. Им получены точные (совпадающие необходимые и достаточные) условия широкого класса двух- и трехслойных разностных схем в конечномерных гильбертовых пространствах.

Необходимо особо подчеркнуть конструктивность общей теории устойчивости операторно-разностных схем, в которой критерии устойчивости формулируются в виде легко проверяемых неравенств для операторов. Среди наиболее важных обобщений отметим использование общей теории устойчивости для некорректных эволюционных задач и для исследования проекционно-разностных схем (схем конечных элементов). Получены также новые априорные оценки устойчивости в интегральных по времени нормах. На их основе может исследоваться, в частности, сходимость разностных схем для задач с обобщенными решениями.

КРИТЕРИИ УСТОЙЧИВОСТИ РАЗНОСТНЫХ СХЕМ

Двухслойная разностная схема записывается в единой канонической форме:

$$B \frac{y^{n+1} - y^n}{\tau} + Ay^n = 0, \quad n = 0, 1, \dots$$

при заданном y^0 . Коротко упомянем некоторые наиболее важные результаты А.А. Самарского по условиям устойчивости этих разностных схем.

Для разностной схемы с самосопряженным и положительным оператором $A (A = A^* > 0)$ условие:

$$B \geq \frac{\tau}{2} A$$

является необходимым и достаточным для равномерной устойчивости.

Этот принципиальный результат обобщен в различных направлениях. В частности, при рассмотрении многих нестационарных задач, примером которых выступают задачи конвекции-диффузии-реакции, необходимо ориентироваться на так называемое условия ρ -устойчивости. Критерий устойчивости в этом случае формулируется в виде:

$$\frac{1 - \rho}{\tau} B \leq A \leq \frac{1 + \rho}{\tau} B.$$

На основе соответствующих оценок устойчивости разностных схем по начальным данным и правой части устанавливается сходимость приближенного решения к точному решению дифференциальной задачи. Сходимость разностных схем устанавливается в различных нормах, которые должны согласовываться с классом гладкости решений дифференциальной задачи. В силу этого необходимо иметь спектр оценок для разностного решения. При рассмотрении разностных схем для нестационарных краевых задач с обобщенными решениями особого внимания заслуживают оценки разностного решения в интегральных по времени нормах.

ТРЕХСЛОЙНЫЕ РАЗНОСТНЫЕ СХЕМЫ

При приближенном решении нестационарных задач математической физики наряду с двухслойными разностными схемами часто используют и трехслойные. Такие разностные схемы типичны при рассмотрении эволюционных уравнений второго порядка, примером которых является уравнение колебаний. Используется следующая каноническая форма трехслойных разностных схем:

$$B \frac{y^{n+1} - y^{n-1}}{2\tau} + R(y^{n+1} - 2y^n + y^{n-1}) + Ay^n = 0, \quad n = 1, 2, \dots$$

Пусть в этой схеме операторы R и A являются самосопряженными. Тогда при выполнении условий:

$$B \geq 0, \quad A > 0, \quad R > \frac{1}{4}A$$

трехслойная схема устойчива. В виде трех неравенств формулируются условия ρ -устойчивости трехслойных операторно-разностных схем.

Особенностью рассматриваемых трехслойных схем является сложная конструкция нормы. В некоторых важных случаях при сужении класса разностных схем А.А. Самарскому удалось перейти к более простым нормам.

ОБОБЩЕНИЯ

При исследовании корректности начально-краевых задач для нестационарных уравнений математической физики основное внимание уделяется устойчивости решения по начальным данным и правой части. В более общей ситуации необходимо требовать непрерывной зависимости решения и от возмущения операторов задачи, например от коэффициентов уравнения. В этом случае говорят о сильной (коэффициентной) устойчивости. Априорные оценки, выражающие непрерывную зависимость решения задачи относительно возмущений правой части и оператора, получены в различных условиях для стационарных задач (операторных уравнений первого рода). Получены также априорные оценки сильной устойчивости для двухслойных операторно-разностных схем, согласованные с соответствующими оценками для дифференциально-операторного уравнения.

При решении нестационарных задач математической физики особое внимание уделяется схемам с весовыми множителями. Построение адаптивных вычислительных алгоритмов на локально сгущающейся сетке по времени или (и) пространству, регионально-аддитивных разностных схем (безытерационных схем декомпозиции области), которые ориентированы на параллельные компьютеры, разностных схем для уравнений смешанного типа базируется на использовании схем с переменными весовыми множителями. А.А. Самарским и его учениками получены условия устойчивости двух- и трехслойных операторно-разностных схем с операторными множителями по начальным данным и правой части.

В вычислительной практике при приближенном решении нестационарных задач получил широкое распространение подход с конечно-элементной аппроксимацией по пространству и разностной аппроксимацией по времени. Для таких проекционно-разностных схем принципиальной является проблема устойчивости приближенного решения по начальным данным и правой части. Теория устойчивости проекционно-разностных схем в своей основе тесно примыкает к общей теории устойчивости операторно-разностных схем. На основе такой связи сформулированы общие условия устойчивости и ρ -устойчивости двух- и трехслойных проекционно-разностных схем. В частности, получены достаточные условия устойчивости схем с весами, оценки устойчивости по правой части.

АДДИТИВНЫЕ РАЗНОСТНЫЕ СХЕМЫ

При приближенном решении начально-краевых задач для многомерных уравнений с частными производными большое внимание уделяется построению аддитивных схем (схем расщепления – J. Douglas, D.W. Peaceman, H.H. Rachford,

Н.Н. Яненко, Г.И. Марчук и др.). Переход к цепочке более простых задач позволяет построить экономичные разностные схемы – расщепление по пространственным переменным. В ряде случаев полезно отделить подзадачи различной природы – расщепление по физическим процессам. В последнее время активно обсуждаются регионально-аддитивные схемы (схемы декомпозиции области), которые ориентированы на построение вычислительных алгоритмов для параллельных компьютеров.

Аддитивные разностные схемы в общих условиях расщепления оператора задачи на сумму непостоянных несамосопряженных операторов наиболее просто строятся для двухкомпонентного расщепления. В этом случае при рассмотрении задачи для эволюционного уравнения первого порядка при необременительных ограничениях безусловно устойчивыми являются классические схемы переменных направлений, факторизованные схемы, схемы предиктора-корректора. Более сложная ситуация имеет место для случая многокомпонентного (на три и более операторов) расщепления. Для таких задач наиболее интересные результаты получены при использовании введенного А.А. Самарским понятия суммарной аппроксимации.

Исходная задача при переходе с одного временного слоя на другой разбивается на ряд подзадач, причем каждая из этих задач не аппроксимирует, вообще говоря, исходную задачу. На этом пути строятся безусловно устойчивые схемы покомпонентного расщепления (локально-одномерные схемы при расщеплении по пространственным переменным). При ориентации на современные параллельные компьютеры особого внимания заслуживают аддитивно-усредненные схемы покомпонентного расщепления.

Общий подход к построению аддитивных полной аппроксимации дает принцип регуляризации разностных схем А.А. Самарского. Строятся аддитивные разностные схемы для дифференциально-операторных уравнений первого порядка для общего случая аддитивного расщепления с произвольным числом попарно некоммутируемых операторных слагаемых. Построение безусловно устойчивых схем основывается на регуляризации простейшей явной двухслойной схемы за счет малого мультипликативного возмущения каждого из операторов расщепления. Построены также безусловно устойчивые аддитивные разностные схемы для эволюционных уравнений второго порядка, примером служит краевая задача для многомерного гиперболического уравнения второго порядка.

Отдельного внимания заслуживает специальный класс аддитивных разностных схем, связанный с декомпозицией (расщеплением) расчетной области на отдельные подобласти. Полученные на этом пути регионально-аддитивные схемы ориентированы на компьютеры современной параллельной архитектуры.

СХЕМЫ СУММАРНОЙ АППРОКСИМАЦИИ

Рассматривается задача Коши для эволюционного уравнения первого порядка в сеточном гильбертовом пространстве. Функция $y(t) \in H$ удовлетворяет уравнению:

$$\frac{dy}{dt} + \Lambda y = f(t), \quad 0 < t \leq T$$

и начальным условиям:

$$y(0) = u_0.$$

Будем считать, что оператор Λ положительный, несамосопряженный и нестационарный. Реализация неявных схем для рассматриваемой задачи Коши связана с обращением оператора $B = E + \sigma\tau\Lambda$. При расщеплении оператора Λ на сумму отдельных (более простых) операторов можно строить неявные схемы, в которых переход на новый временной слой связан с решением задачи не с оператором Λ , а с решением ряда задач для отдельных операторных слагаемых. Среди таких аддитивных схем мы отметим здесь классические безусловно устойчивые схемы покомпонентного расщепления (локально-одномерные разностные схемы), ориентированные на общее многокомпонентное расщепление.

Будем считать, что для оператора Λ справедливо следующее аддитивное представление:

$$\Lambda = \sum_{\alpha=1}^p \Lambda_{\alpha}, \quad \Lambda_{\alpha} \geq 0, \quad \alpha = 1, 2, \dots, p.$$

Аддитивные разностные схемы строятся на основе этого представления, причем переход с одного временного слоя t_n на другой временной слой $t_{n+1} = t_n + \tau$ связан с решением задач для отдельных операторов Λ_{α} , $\alpha = 1, 2, \dots, p$, т. е. задача распадается на p подзадач.

Аддитивные разностные схемы для задач с расщеплением на три и более попарно некоммутируемых операторов строятся (А.А. Самарский, 1962) на основе нового понятия суммарной аппроксимации – схемы покомпонентного расщепления (локально-одномерные схемы). Для рассматриваемой задачи имеем:

$$\frac{y^{n+\alpha/p} - y^{n+(\alpha-1)/p}}{\tau} + \Lambda_{\alpha}(\sigma_{\alpha}y^{n+\alpha/p} + (1 - \sigma_{\alpha})y^{n+(\alpha-1)/p}) = f_{\alpha}^n,$$

$$\alpha = 1, 2, \dots, p, \quad n = 0, 1, \dots,$$

где

$$f^n = \sum_{\alpha=1}^p f_{\alpha}^n.$$

При $\sigma_{\alpha} \geq 0,5$ схема покомпонентного расщепления безусловно устойчива. Доказательство основано на использовании специального представления правой части:

$$f_{\alpha}^n = f_{\alpha}^{n,0} + f_{\alpha}^{n,*}, \alpha = 1, 2, \dots, p, \sum_{\alpha=1}^n f_{\alpha}^{n,0} = 0.$$

Такой вид правой части имеет принципиальное значение при рассмотрении задачи для погрешности аддитивной схемы (при доказательстве сходимости приближенного решения к точному).

РЕГУЛЯРИЗОВАННЫЕ АДДИТИВНЫЕ СХЕМЫ

Построение разностных схем заданного качества можно провести на основе общего методологического принципа – принципа регуляризации разностных схем А.А. Самарского. На его основе в наших совместных работах с Александром Андреевичем получены (1998 г.) новые виды безусловно устойчивых аддитивных схем. Для рассматриваемой задачи Коши простейшая регуляризованная аддитивная схема имеет вид:

$$\frac{y^{n+1} - y^n}{\tau} + \sum_{\alpha=1}^p (E + \sigma_{\alpha} \tau \Lambda_{\alpha})^{-1} \Lambda_{\alpha} y^n = f^n, \quad n = 0, 1, \dots$$

Эта схема безусловно устойчива и сходится с первым порядком по времени при $\sigma_{\alpha} \geq p/2$.

С рассматриваемой регуляризованной схемой полной аппроксимации можно связать при вычислительной реализации некоторые варианты аддитивно-усредненных схем покомпонентного расщепления. Но построение схем, их исследование проводится уже без привлечения понятия суммарной аппроксимации, которое достаточно трудно для исследования сходимости аддитивных схем.

Определенные сложности возникают при попытке построения схем расщепления для эволюционных уравнений второго порядка. Здесь мы отметим хорошие перспективы построения регуляризованных аддитивных схем. Пусть теперь функция $y(t) \in H$ удовлетворяет уравнению второго порядка:

$$\frac{d^2 y}{dt^2} + \Lambda y = f(t), \quad 0 < t \leq T$$

и двум начальным условиям:

$$y(0) = u_0, \quad \frac{dy}{dt}(0) = u_1$$

(схемы декомпозиции области).

$$\frac{y^{n+1} - 2y^n + y^{n-1}}{\tau^2} + \sum_{\alpha=1}^p (E + \sigma_\alpha \tau^2 \Lambda_\alpha)^{-1} \Lambda_\alpha y^n = f^n, \quad n = 1, 2, \dots$$

Безусловная устойчивость и сходимость со вторым порядком по времени устанавливается при $\sigma_\alpha \geq p/4$.

ИТЕРАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ

Теория итерационных методов в работах А.А. Самарского строится с единой точки зрения. В качестве исходного объекта исследований рассматривается операторное уравнение первого рода:

$$Au = f,$$

в котором A – линейный оператор, заданный на линейном конечномерном гильбертовом пространстве H так что $A: H \rightarrow H$ и $f \in H$. Основные результаты теории устойчивости операторно-разностных схем нашли свое естественное применение при построении А.А. Самарским общей теории итерационных методов решения систем линейных уравнений. Характерными чертами этой теории являются:

- трактовка итерационных схем как операторно-разностных схем с операторами, заданными в гильбертовом пространстве;
- отказ от изучения структуры операторов схемы – теория использует минимум информации общего функционального характера относительно операторов;
- конструктивный характер теории – указание общих принципов построения оптимальных итерационных методов в зависимости от объема априорной информации.

Среди результатов А.А. Самарского по теории итерационных методов в качестве основных можно выделить исследования по итерационному решению задач с несамосопряженным оператором. Им предложен попеременно-треугольный итерационный метод, который может также рассматриваться как аддитивная операторно-разностная схема специального двухкомпонентного расщепления при решении нестационарных задач.

ДВУХСЛОЙНЫЕ ИТЕРАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ

Будем использовать двухслойную линейную итерационную схему, связывающую два итерационных приближения, в следующем виде:

$$B \frac{y_{k+1} - y_k}{\tau_{k+1}} + Ay_k = f, \quad k = 0, 1, \dots$$

Итерационные параметры τ_{k+1} следует выбрать из условия минимума арифметических действий, достаточных для получения решения задачи с заданной точностью ε . В качестве условия окончания итераций ставится условие малости нормы погрешности $z_n = y_n - u$ в энергетическом пространстве H_D ($D = D^* > 0$):

$$\|z_n\|_D \leq \varepsilon \|z_0\|_D, \quad \|y\|_D = (Dy, y)^{1/2}.$$

Для важного случая несамосопряженного оператора A А.А. Самарским получены (1969 г.) условия сходимости двухслойных итерационных методов. Пусть заданы постоянные γ_1 и γ_2 в операторных неравенствах:

$$\begin{aligned} \gamma_1 D &\leq DB^{-1}A, \quad \gamma_1 > 0 \\ (DB^{-1}Ay, B^{-1}Ay) &\leq \gamma_2 (DB^{-1}Ay, y). \end{aligned}$$

Тогда итерационный метод с $\tau = 1/\gamma_2$ сходится в H_D , и для погрешности имеет место оценка:

$$\|z_n\|_D \leq \rho^n \|z_0\|_D, \quad \rho = (1 - \xi)^{1/2}, \quad \xi = \frac{\gamma_1}{\gamma_2}.$$

А.А. Самарским показано, что можно построить метод с лучшей скоростью сходимости, если увеличить объем задаваемой априорной информации об операторах итерационной схемы. Пусть заданы постоянные γ_1, γ_2 и γ_3 в неравенствах:

$$\begin{aligned} \gamma_1 D &\leq DB^{-1}A \leq \gamma_2 D, \quad \gamma_1 > 0, \\ \left\| \frac{DB^{-1}A - (DB^{-1}A)^*}{2} y \right\|_{D^{-1}}^2 &\leq \gamma_3 (Dy, y). \end{aligned}$$

В этих условиях итерационный метод сходится при $\tau = \tau_0(1 - \chi\rho)$, причем:

$$\|z_n\|_D \leq \rho^n \|z_0\|_D, \quad \rho = \frac{1 - \xi}{1 + \xi}, \quad \xi = \frac{1 - \chi\gamma_1}{1 + \chi\gamma_2},$$

где

$$\tau_0 = \frac{2}{\gamma_1 + \gamma_2}, \chi = \frac{\gamma_3}{(\gamma_3\gamma_3 + \gamma_3^2)^{1/2}}.$$

Применение таких итерационных методов предполагает знание постоянных γ_1, γ_2 и γ_3 . В тех случаях, когда эти постоянные известны неточно или вообще неизвестны априори, а оператор B самосопряжен и положительно определен в H , целесообразно использовать метод минимальных поправок.

ПОПЕРЕМЕННО-ТРЕУГОЛЬНЫЕ ИТЕРАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ

От выбора оператора B зависит не только число арифметических действий, необходимое для выполнения одного итерационного шага, но и число итераций, обеспечивающих заданную точность. При построении оператора B в случае самосопряженного оператора A используется следующий принцип регуляризации, предложенный А.А. Самарским для построения устойчивых разностных схем для уравнений эволюционного типа. Пусть $A = A^* > 0$ и $R = R^* > 0$ – регуляризатор, энергетически эквивалентный операторам A и B :

$$c_1 R \leq A \leq c_2 R, \quad c_2 \geq c_1 > 0,$$

$$\gamma_1^0 B \leq A \leq \gamma_2^0 B, \quad \gamma_2^0 \geq \gamma_1^0 > 0.$$

Существенным вкладом в развитие теории итерационных методов является разработка А.А. Самарским в 1964 г. универсального попеременного-треугольного метода, который применим для решения уравнения с самосопряженным положительно определенным оператором A . В итерационной схеме используется факторизованный оператор:

$$B = (D + \omega R_1) D^{-1} (D + \omega R_2),$$

построенный по разложению регуляризатора R в сумму сопряженных друг другу операторов R_1 и R_2 : $R_1 = R_2^*$, $R = R_1 + R_2$. Здесь D – произвольный оператор, действующий в H . Его следует выбирать из условия экономичности метода. В частности, в качестве D взять некоторую диагональную матрицу с положительными элементами.

Основной результат формулируется следующим образом. Пусть заданы постоянные δ и Δ в неравенствах:

$$\delta D \leq R, \quad R_1 D^{-1} R_2 \leq \frac{\Delta}{4} R, \quad \delta > 0.$$

Оптимальному значению $\omega = \omega_0 = 2(\delta\Delta)^{-1/2}$ соответствуют значения:

$$\gamma_1^0 = \frac{\delta}{2(1 + \eta^{1/2})}, \gamma_2^0 = \frac{\delta}{4\eta^{1/2}}, \xi^0 = \frac{\gamma_1^0}{\gamma_2^0} = \frac{2\eta^{1/2}}{1 + \eta^{1/2}}, \eta = \frac{\delta}{\Delta}.$$

Для числа итераций попеременно-треугольного метода с чебышевским набором итерационных параметров $\tau_k, k = 1, 2, \dots, n$ верна оценка:

$$n \geq n_0(\varepsilon) = \frac{c_2^{1/2} \ln(2/\varepsilon)}{c_1^{1/2} \xi^{1/2}} \approx \frac{c_2^{1/2} \ln(2/\varepsilon)}{c_1^{1/2} 2\sqrt{2}\eta^{1/4}}.$$

Попеременно-треугольный метод оказался весьма эффективным методом решения разностных краевых задач для эллиптических уравнений 2-го порядка с сильно меняющимися разрывными коэффициентами, заданных как в прямоугольнике, так и в области сложной формы.

НАЧАЛО РАБОТЫ В ИПМ

МОЙ УЧИТЕЛЬ

САМАРСКИЙ СПАС

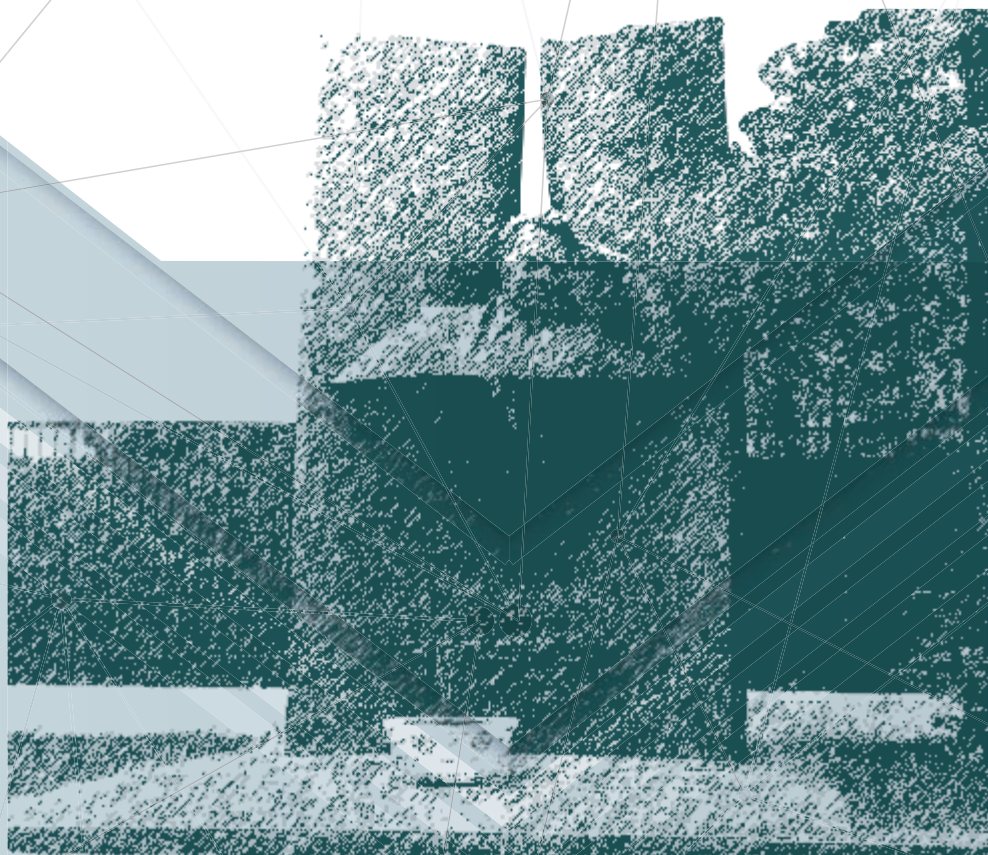
ЭТОЙ ПАМЯТЬЮ Я ОЧЕНЬ ДОРОЖУ

ТО СЧАСТЛИВОЕ ВРЕМЯ

МОИ ВОСПОМИНАНИЯ ОБ АЛЕКСАНДРЕ АНДРЕЕВИЧЕ

НЕЗАБЫВАЕМОЕ ВРЕМЯ

50 ЛЕТ С АЛЕКСАНДРОМ АНДРЕЕВИЧЕМ САМАРСКИМ





Н.Н. КАЛИТКИН

член-корреспондент РАН с 1991 г.,
доктор физ.-мат. наук, профессор,
зав. отделом ИПМ им. М.В. Келдыша
РАН

МОЙ УЧИТЕЛЬ

*Гимн учителю ты пой
до скончания века.
Из тебя учитель твой
сделал человека.*

Омар Хайям

Александра Андреевича я впервые увидел в феврале 1956 года. Он читал нашему потоку на физфаке вторую часть лекционного курса «Методы математической физики» (первую часть читал Андрей Николаевич Тихонов). Так случилось, что семинары по этому курсу в нашей группе вел тоже Александр Андреевич. Тогда уже вышел знаменитый учебник Тихонова и Самарского¹, задачника еще не существовало. Задачи придумывались и «обкатывались» на студентах, так что ответ списать было неоткуда. Приходилось работать самим.

Из этого времени запомнились два эпизода. Один относится к середине семестра. Был математический практикум, где за неимением компьютера считать приходилось на арифмометрах «Феликс Дзержинский». Их выдавали в практикуме под студенческий билет. Мне досталась задачка – решить простыми итерациями систему сеточных уравнений, аппроксимирующих эллиптическое уравнение. Интегрировать требовалось до точности 10^{-4} .

Итерации сходились медленно, суть я уже понял, и дальше крутить ручку арифмометра было откровенно лень. Я дотянул до точности 10^{-2} и пошел сдавать задачу Александру Андреевичу. В оправдание я привел ему такую аргументацию. Шаг сетки был $h = 0,1$, схема имела аппроксимацию $O(h^2)$, а значит, сеточные уравнения аппроксимировали эллиптическую задачу с невязкой 10^{-2} . Так зачем же решать сеточное уравнение с более высокой точностью? Александр Андреевич меня не прогнал и аргументацию одобрил. Так я убедился в великой истине «Лень – двигатель прогресса!».

¹ См. Список учебников и монографий: Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. 1-е изд. 1951 г. – прим. ред.

Второй эпизод был в конце мая. Наша группа сдавала зачет по семинарским занятиям. Надо было представить решение тех самых задач, которые неоткуда было списать. Был чудесный солнечный день, но Александр Андреевич был мрачен и раздражителен: у него сильно болела голова (последствия фронтальной контузии). Он чуть было не погнал всю группу с зачета, хотя ребята, в общем-то, задачи решили, но кто-то догадался сказать: «Александр Андреевич, в аудитории очень душно. Не пойти ли на воздух?» Александр Андреевич согласился, и мы расселись на скамейках вокруг памятника Ломоносову. На свежем воздухе голова у Александра Андреевича быстро прошла, и он всем поставил зачет.

Для меня этот зачет оказался особенно ценным. У меня был четкий и очень мелкий почерк. И все задание за семестр я написал на нескольких листках записной книжки. Оказалось, что Александр Андреевич это запомнил.

Продолжение последовало осенью 1957 года. Я делал дипломную работу у Юрия Михайловича Широкова, заведующего кафедрой теории атомного ядра на ядерном отделении физфака МГУ. Мне и другим дипломникам Юрия Михайловича потребовались серьезные по тем временам численные расчеты, для которых арифмометров явно не хватало. Единственная доступная электронная вычислительная машина «Стрела» была тогда в Институте прикладной математики. Юрий Михайлович через своего старого друга Владимира Яковлевича Гольдина, работавшего в отделе Александра Андреевича, договорился, чтобы нас пустили посчитать. Так я оказался гостем в отделе Александра Андреевича.

В это время приближалось распределение на работу. Все мы выясняли, где и какие вакансии имеются. И тут вдруг мне через старосту курса передали, что Александр Андреевич хочет меня видеть и назначает встречу в такой-то час, когда он перемещается с семинара на лекцию. Разговор был коротким. Александр Андреевич сказал, что у него в Институте прикладной математики есть вакансия и он приглашает меня на работу. Я не стал раздумывать и мгновенно согласился. Для меня это была большая честь: ведь это не я бегаю и ищу себе работу, а профессор физфака предлагает мне место!

Подоплеку я узнал позднее. Александр Андреевич искал физикатеоретика, чтобы заняться расчетами уравнений состояния вещества при высоких давлениях. Ю.М. Широков через В.Я. Гольдина рекомендовал меня Самарскому, а тот вспомнил про зачет на листках из

записной книжки. Вот так и получилось, что я всю жизнь проработал у Александра Андреевича и ни разу об этом не пожалел.

Отвлекусь на другую тему. Откуда взялась фамилия Самарский? По-моему, к городу Самара она отношения не имеет. Александр Андреевич говорил, его предками по материнской линии были запорожские казаки, в том числе атаман Дейнега. Мать Александра Андреевича – Елена Дейнега – умерла от пневмонии, когда ему исполнился всего год. В честь нее старшую дочь называли Еленой. Думаю, что его предки по отцовской линии тоже были из казаков. Во времена Богдана Хмельницкого, когда Украина была польской, казаки делились на реестровых и нереестровых. Реестровые казаки были записаны в состав польского войска, а их старшины были почти приравнены к шляхте. За нереестровыми казаками поляки не признавали никаких прав и постоянно пытались превратить их в крепостных. Запорожская Сечь не могла вместить многих спасающихся от Польши. Она была не очень велика и сама постоянно нуждалась в провианте и порохе. Жить в Диком поле, между польскими владениями и Крымом, было опасно из-за татарских набегов.

Но было в Диком поле особенное место. Выше днепровских порогов, где сейчас город Днепропетровск, на правом берегу Днепра стояла крепость Кудак. В ней был постоянный гарнизон из реестровых казаков. А напротив крепости слева в Днепр впадает речка Самара. Там, под защитой крепости, нереестровые казаки могли сравнительно безопасно жить и хлебопашествовать. По-моему, фамилия Самарские пошла из тех мест.

Я не буду пытаться последовательно описывать все то, что происходило в отделе Александра Андреевича. Расскажу о том, что меня больше поражало.

У Александра Андреевича всегда был большой коллектив. Когда я пришел в отдел, он насчитывал примерно 50 человек, а лет через 20 доходил примерно до 150 человек. Значительная часть из них были прямые ученики Александра Андреевича или ученики его учеников. Всей этой оравой он ухитрялся управлять. При этом каждый мог прийти к нему со своим производственным или личным вопросом. У него для каждого находилось время, а ведь он еще и очень много работал сам.

Работоспособность у него была потрясающая. В начале 1960-х годов делалась важная производственная программа. Александр Андреевич собрал ведущих сотрудников (человек 7–10) и начал с обсу-

дения исходной модели. Это была серия производственных совещаний. Каждое совещание длилось 2–3 часа. Высказывать мнение полагалось по очереди, но частенько начинали говорить несколько человек сразу. Уже через 2 часа такой работы большинство переставало соображать, а Александр Андреевич выдерживал все до конца и четко подводил итоги.

Самое ценное в науке – перспективная идея. Есть много научных сотрудников, которые могут хорошо работать над идеей, но мало кто может предложить стоящую идею (идеи-«пустышки» не в счет). У Александра Андреевича всегда было много перспективных идей. Наиболее важными и трудными он занимался сам. Более легкие темы он охотно предлагал желающим. Вот почему у него всегда было много учеников, в том числе иностранных. Он много бывал в других городах. И всюду к нему подходили местные сотрудники – не подкинет ли он им какую-нибудь идею для разработки? Он подкидывал, не скупясь. Идей у него было столько, что все он не успел раздать; многие ушли вместе с ним...

Много лет он проводил научные школы. При этом он старался провести очередную школу в новом месте, причем в крупном городе. Это была хорошо продуманная стратегия. Финансирование для школы давалось в расчете человек на 100, максимум 150. А в крупном городе на все заседания приходило еще столько же местных ученых – дополнительного финансирования для этого не требовалось. На этих школах всегда обсуждались новейшие научные идеи, так что наука в этом городе получала хороший импульс. Участники тех школ до сих пор с восторгом вспоминают их, ту воодушевляющую обстановку.

Пожалуй, только одна школа выпала из этого правила. Это была школа 1978 года на теплоходном маршруте по Енисею. Александр Андреевич соблазнился экзотикой и совместно со школой Николая Николаевича Яненко арендовал теплоход. Школа Яненко проводила заседания на носу теплохода, школа Самарского – на корме. А в обеденный перерыв руководители обеих школ отчаянно резались в шахматы. Александр Андреевич играл в шахматы очень эмоционально: по-детски радовался выигрышу и расстраивался при проигрыше.

У Александра Андреевича была интересная манера работать с людьми. Он не любил заставлять людей работать. Если человека нужно было заставлять, он расставался с ним при первом удобном случае. Если человек работал, он всегда готов был помочь ему советом. Если у сотрудника были свои идеи, то он никогда не мешал их разрабаты-

вать, даже если эти идеи лежали далеко от общих тем отдела. Однако в разговорах с такими людьми он обычно упоминал о каких-то интересных проблемах. И через некоторое время сотрудник незаметно для себя начинал думать над этими проблемами (они ведь действительно были интересными). А еще через некоторое время оказывалось, что в результате ты сделал именно то, что нужно для какой-то из отдельных тем.

Работы Александра Андреевича всегда опережали свое время, причем обычно на много лет.

Самой важной для страны была та работа, которую он сделал сразу после защиты кандидатской диссертации в 1948 году. Это расчет энергии взрыва атомной бомбы. Сначала эту работу вела группа Л.Д. Ландау. Но эта группа не умела решать сложные системы уравнений в частных производных. Поэтому они брали средние по пространству величины и писали для них обыкновенные дифференциальные уравнения. Никто не мог сказать, к какой ошибке это приведет.

Замечу, что американцы так и не публиковали результаты расчетов для своего первого испытания в 1945 году. В литературе упоминалось только, что параллельно велось три расчета: Ферми считал на листе бумаги, фон Нейман – на логарифмической линейке, а группа программистов – на первом компьютере с кодовым названием MANIAC. Какие кто получил цифры, не писалось. Известно только, что перед взрывом на командном пункте заключались пари на мощность взрыва от 2 до 45 килотонн. По-видимому, настолько расходились прогнозные расчеты.

Летом 1948 года была создана отечественная лаборатория для расчета мощности взрыва атомной бомбы. Ее руководителем был А.Н. Тихонов, его правой рукой – любимый ученик Александр Андреевич Самарский. Именно Александр Андреевич написал разностные схемы для прямого расчета сложной даже по нынешним временам системы уравнений в частных производных. Всего через несколько месяцев были проведены первые производственные расчеты. Когда в августе 1949 года состоялось испытание в Семипалатинске, то оказалось, что ошибка прогноза не превысила 30 %. Если учесть, что все вычисления тогда проводились на арифмометрах (отечественных компьютеров еще не было), то это следует считать отличным результатом. А 5 лет спустя, когда рассчитывалась мощность первой водородной

бомбы, ошибка составила всего 10 % (хотя расчеты велись все еще на арифмометрах).

В ходе этих работ Александр Андреевич предложил много идей для построения и обоснования разностных схем.

Очень важной была идея консервативности схем: разностная схема должна удовлетворять физическим законам сохранения.

Эта идея была основана не на математике, а на физических аналогиях. Поэтому математики плохо ее понимали, и большинство из них продолжало пользоваться неконсервативными схемами для расчета задач газодинамики и теплопроводности.

Только через 20–30 лет, когда появилось много задач физики плазмы, необходимость консервативности стала очевидной:

если в плазме хоть немного нарушен закон сохранения заряда, то возникают огромные кулоновские силы, мгновенно разносящие систему. Но признав сам принцип, «конкуренты» часто проявляли человеческую мелочность: консервативные схемы они называли нейтральными, а на Самарского старались не ссылаться.

Теория устойчивости разностных схем Самарского еще сильнее опередила свое время. Она позволяет доказывать устойчивость линейных схем с переменными коэффициентами и на неравномерных сетках,

в то время как прочие теории применимы лишь при постоянных коэффициентах и равномерных сетках. Однако до сих пор теорию Самарского используют в основном его ученики, а также последователи в тех городах, где он проводил свои научные школы. Его важнейшая книга «Теория разностных схем» до сих пор не переведена на иностранные языки¹.

¹ Переведена на английский язык в 2001 г. Является наиболее цитируемой из всех трудов А.А. Самарского после учебника «Уравнения математической физики» с 1954 г. – См. Alexander Samarskii. The theory of different schemes. New York – Basel, Marcel Dekker, Inc., 2001. P. 761. https://scholar.google.ru/citations?hl=ru&user=E236qQAAAAJ&view_op=list_works – прим. ред.

В начале 1960-х годов Александр Андреевич почувствовал, что оборонные работы для Сарова стали рутинной. Тогда он решил подвести некоторые итоги. На основе всего накопленного опыта было написано производственное задание, учитывающее очень много различных эффектов и объединявшее те стадии, которые раньше считались по отдельности. По этому заданию был написан и тщательно отлажен программный пакет. Эти задания и программа были переданы математическим коллективам Сарова и Снежинска. Александр Андреевич надеялся, что после этого к нему перестанут приставать с производственными расчетами.

Однако результат оказался несколько неожиданным. Пакет настолько опередил свое время, что даже высококвалифицированные прикладники лет 10 не могли его освоить, а за это время сменилось поколение компьютеров. И лишь в начале 1970-х годов к нам стали приходить на отзыв кандидатские диссертации из Сарова и Снежинска, посвященные освоению этого задания и переводу отдельных его кусков на новые компьютеры.

У нас же за это время был сделан новый важный шаг. Уже в середине 1960-х годов Александр Андреевич организовал включение электромагнитного поля в газодинамические расчеты. Эта программа расчета газодинамики (МГД) оказалась первой в стране. А еще до этого Андрей Дмитриевич Сахаров возглавлял в Сарове работы по созданию магнитокумулятивных генераторов – конструкций, в которых с помощью взрыва получались магнитные поля в миллионы гаусс и токи в миллионы ампер. Эксперименты не всегда сходились с оценочными расчетами, и надо было разобраться в причинах. Поэтому около 1966 года Сахаров обратился к Александру Андреевичу с просьбой провести расчеты таких конструкций по МГД-программе (в Сарове таких программ еще не было).

Александр Андреевич поручил эти расчеты мне и Динамике Алексеевне Гольдиной, писавшей эту МГД-программу. Понять причину расхождений удалось быстро: конструкцию следовало изготавливать не просто по высшему классу точности, а по экстра-классу. Иначе при сжатии взрывом нарушалась симметрия, и магнитное поле «утекало». Именно это происходило почти во всех экспериментах итальянской ла-

боратории во Фраскати, а также в некоторых экспериментах Сарова и Лос-Аламоса (здесь класс точности был несравненно выше итальянского).

Для меня это поручение имело серьезные последствия. Анализируя результаты расчетов, я понял, что на них очень сильно влияет значение проводимости испарившегося металла конструкции. В литературе для проводимости плазмы тогда была формула Спитцера и некоторые другие. Все они не годились для плотной плазмы, а здесь возникала именно плотная плазма. Тогда мне удалось построить теорию проводимости плотной плазмы, которая через несколько лет была подтверждена экспериментами; эта теория и до сих пор остается наиболее точной. Вот еще одно направление, которое инициировал Александр Андреевич.

Я уже говорил в самом начале, что Александр Андреевич взял меня на работу для построения уравнений состояния. Этим направлением я занимался (с перерывами) всю свою жизнь, и дел тут хватает многим моим ученикам. А еще одно важное направление – исследование оптических свойств плотной плазмы – Александр Андреевич заложил еще года на два раньше. Первоначальное задание на расчет оптических свойств пришло к нему из Сарова и было составлено Юрием Николаевичем Бабаевым и Ефимом Самойловичем Фраткиным. Эту работу Александр Андреевич поручил двум выпускникам физфака МГУ: Арнольду Федоровичу Никифорову, который сначала поработал в Сарове и затем был переведен в наш институт, и Василию Борисовичу Уварову, прямо распределенному к нам. Александр Андреевич создал при них хорошую производственную группу. Они быстро разобрались в задании, а затем стали выходить за его границы. Дальше они успешно занимались этой работой всю жизнь. Вот еще одно направление, у истоков которого стоял Александр Андреевич.

Александр Андреевич всегда думал о будущем своих учеников. Если работа шла успешно, он ориентировал человека на диссертацию.

Он помнил об этом даже в ранние годы напряженных оборонных работ. Когда я сделал свою первую работу, он сразу же сказал: «Вот этот раздел включайте в отчет, а тот включать не надо, по нему нужно написать статью в журнал». Когда у сотрудника набиралось достаточно материала, Александр Андреевич подталкивал его к написанию диссертации. Если сотрудник садился писать, то Александр Андреевич полностью освобождал его от всех производственных работ, передавая их другим. Некоторых приходилось подталкивать долго и настойчиво.

Особенно тяжело достались Александру Андреевичу докторские диссертации Сергея Павловича Курдюмова и Владимира Яковлевича Гольдина. С каждым из них он выезжал на пару дней в Дубну (большого срока он не мог себе позволить). Так он посадил их рядом с собой, заставил составить план диссертации, график работы и начать введение. А после возвращения в Москву он спрашивал с них по графику (который они, конечно, срывали).

Александр Андреевич почти одновременно организовал Институт математического моделирования (1990 год) и журнал «Математическое моделирование» (1989 год). Это были последние годы существования СССР, и уже тогда организовать что-нибудь было очень трудно. А пару лет спустя страна развалилась, и все стали не жить, а выживать. И здесь Александр Андреевич провел Институт и журнал через самые трудные годы.

Под конец скажу еще о той дружной атмосфере, которая все время царил в коллективе. В праздничные дни устраивались скромные, но веселые застолья. Писались и читались стихи, отличившихся награждали шоколадными медалями, проводились шуточные анкеты, сочинялись капустники. Раз в 5 лет был большой праздник: очередной юбилей отдела (5 лет было очень удобным интервалом, так как лаборатория А.Н. Тихонова была организована в 1948 году, а стала отделом Института прикладной математики в 1953 году, как раз через 5 лет). Закончу словами мемориальной доски, открытой после проведения очередного юбилея:

**ЗДЕСЬ
ПИЛ
ТРЕТИЙ
ОТДЕЛ**

Вспоминаются разные мелочи. Нередко в обеденный перерыв устраивались минисоревнования. Начинали выжимать кистевой эспандер, и Александр Андреевич всегда был в призерах. Зацеплялись мизинцами и начинали перетягивание – чей мизинец разогнется. Здесь с Александром Андреевичем тоже мало кто мог соревноваться. Принимал он участие и в перетягивании каната во дворе – отдел на отдел. Бывали во время обеда и более культурные мероприятия. Играли в литературные игры. Здесь Александр Андреевич обыгрывал всех,

причем за явным преимуществом. Он обладал абсолютной грамотностью и великолепно владел русским языком. Он был самым грамотным человеком в отделе. Однажды был устроен классический диктант, состоящий из одной фразы про небезызвестную Агриппину Савишну. Число ошибок до 10 соответствовало школьной пятерке, до 20 – четверке и т. д. Александр Андреевич сделал всего 2 ошибки, я был на втором месте с 5 ошибками, а остальные выше четверки не получили.

Он знал почерки всех своих 150 сотрудников и безошибочно определял, кто что написал. Еще больше меня поражало другое. Оглядев битком набитый конференц-зал Института, в котором сидели сотрудники нашего и других отделов, Александр Андреевич точно говорил, кто из его сотрудников отсутствует.

Когда он разбил отдел на много секторов, то была произведена большая пересадка сотрудников. Мой сектор битком набился в отдельную комнату. Мы дружно усаживались пить чай с вкусными травами, которые собирала Лариса Владимировна Кузьмина. Комната была близко от кабинета Александра Андреевича. Он частенько заходил к нам. Заставал за указанным мероприятием и спрашивал: «Опять пьете?» Мы тут же наливали ему, и он с удовольствием присаживался к столу. Но однажды при его появлении, не дожидаясь обычного вопроса, я нахально спросил: «Что будем пить?» И тут произошло неслыханное: Александр Андреевич смутился и не нашел что ответить. С тех пор он своего вопроса не задавал, но чай по-прежнему пил с удовольствием: травы были действительно душистые и вкусные.

Один случай был особенно забавным. Людмила Сергеевна Туровцева была назначена рецензентом закрытой дипломной работы. Но один самый секретный раздел работы ей не показали. Она настолько обиделась, что ушла в рабочее время домой (в те годы это было серьезным проступком). Александр Андреевич рассердился, причем не на сам уход, а на демонстративность, и приказал писать объяснительную записку. Люся дрожала как осиновый лист. Тогда я написал объяснительную записку в стихах, и довольно удачную. Помню из нее только одно место. Длинные рассуждения подводили к такой строфе:

*Я большего вниманья стою.
Скажите, в чем вина моя?
Вы виноваты предо мною,
А вовсе не пред Вами я.*

Эту записку я незаметно подсунул на стол Александра Андреевича. Он развеселился, и инцидент был исчерпан.

Зато равным или вышестоящим он не спускал совсем, как в одной из пьес Алексея Константиновича Толстого: «С купцом, со смердом ласков, а с нами горд». Поэтому его отношения со страшим составом Института прикладной математики были далеко не простыми. Это и было одной из причин того, что он в 1990 году добился выделения своего коллектива в отдельный Институт математического моделирования.

Александр Андреевич был специалистом по численным методам, а не по вычислительной технике. Однако еще в 1950–1960-е годы он занимался настолько сложными задачами, что компьютеры тех лет их еле тянули. Приведу любопытную деталь. Отечественные ЭВМ тех лет были ламповыми и работали нестабильно. Часто бывали сбои, так что на первой «Стреле» расчет длиннее 20 минут повторяли дважды. Если результаты совпадали – значит, сбоя не было. Если не совпадали, то пересчитывали еще раз.

На той же «Стреле» отдел Дмитрия Евгеньевича Охоцимского считал запуски космических аппаратов (в том числе с человеком на борту). При этом требовалась особенно надежная работа машины. Перед каждым запуском машину тщательно проверяли на стандартной заводской системе тестов. А после этого просили Самарского запустить по его программе один из старых расчетов. Если он шел правильно, то машина считалась отлаженной.

Интуиция Александра Андреевича ярко проявилась в середине 1980-х годов. Тогда все вычислительные центры страны оснащались серией больших машин ЕС, «содранной» с IBM-овского ряда. Но на Западе уже появились маломощные персональные компьютеры, а в Зеленограде начинали выпуск отечественных ДВК. Подавляющее число вычислителей третируют их, обзывая утварью домохозяек. Однако Александр Андреевич почувствовал их перспективность для научных расчетов, добыл опытный экземпляр и поручил сотрудникам освоить его. Когда несколько лет спустя он организовал свой институт, ему давали большую машину. Он отказался от нее и с самого начала оснастил свой институт только персональными компьютерами. Поначалу это были хлипкие ХТ, но быстро появились АТ, и мощность их с каждым годом увеличивалась. Так что стратегия оказалась очень дальновидной. Даже сейчас, когда распространились мощные многопроцессорные системы, большая часть научных расчетов все-таки выполняется на персональных компьютерах.

Александр Андреевич сам и со своими учениками написал примерно полтысячи статей и, что особенно ценно, 3–4 десятка книг. Эти книги были одновременно и монографиями (значительная часть объема каждой книги была основана на оригинальных работах), и учебниками, в основном повышенного энциклопедического цикла. Большая часть книг была рассчитана на подготовку специалистов высокого уровня. Но были и книги начального уровня, пользовавшиеся огромной популярностью у широкой аудитории. В Интернете вывешивают списки наиболее популярных учебников по разным тематикам. В последние годы из 5 лучших книг по численным методам 3 принадлежали Александру Андреевичу с учениками. Это книга Александра Андреевича «Введение в численные методы», его книга с Алексеем Владимировичем Гулиным «Численные методы» и моя книга «Численные методы».

О своей книге я скажу более подробно. Я никогда не написал бы ее, если бы не Александр Андреевич. В 1971 году физфаку МГУ было поручено организовать серьезное обучение по численным методам 70–80 студентов ежегодно. В программу был введен годичный курс основ численных методов, а кафедра математики должна была обеспечить его преподавание.

Андрей Николаевич Тихонов в это время уже организовал факультет вычислительной математики и кибернетики МГУ, Александр Андреевич заведовал на этом факультете кафедрой, а ряд сотрудников его отдела вели там спецкурсы по совместительству. Я до этого не преподавал. Андрей Николаевич и Александр Андреевич вызвали меня к себе и сказали, что курс на физфаке должен прочесть я. Я начал говорить, что у меня нет опыта и я не справлюсь: курс-то по существу профессорский, а не доцентский (я тогда был кандидатом). В ответ мне сказали нечто вроде армейского «не умеешь – научим, не хочешь – заставим». И заставили.

При этом Александр Андреевич не забывал меня учить. Он не опекал меня по мелочам, зато каждый его совет был весомым и ценным: его собственный преподавательский опыт был огромным (фактически он преподавал с начала аспирантуры, т. е. к тому времени уже лет 25). Например, он объяснил мне, что студентам надо излагать материал почти что догматически: сразу начинать с того лучшего решения, к которому наука пришла путем долгих проб и ошибок. Мне поначалу казалось, что надо делать как раз наоборот – сначала объяснить, путем каких рассуждений пришли к результату, и потом уже дать этот результат. Но Александр Андреевич объяснил: студент запоминает первое,

что ему рассказано. Если сначала рассказать плохую схему, а потом окончательную хорошую, то студент запомнит плохую. И когда на первом же экзамене студенты начали рассказывать мне именно плохие схемы, я убедился в правоте Александр Андреевича.

Эту ошибку я больше не повторял, но были и другие.

Временами мне казалось, что Александр Андреевич не прав. Но почти всегда оказывалось, что прав именно он. Словом, все было как в уставе морской пехоты некоего иностранного государства: «§ 1. Командир всегда прав. § 2. Если ты думаешь, что командир не прав, читай § 1».

Первые 2–3 года я шлифовал свой курс. В него я вложил очень много того нового, чему я научился у Александра Андреевича и других сотрудников его отдела. Курс получился оригинальный, довольно сильно отличающийся от опубликованных тогда учебников. И Александр Андреевич приказал мне писать книгу, причем согласился сам быть ее редактором. Каждый раздел книги еще в рукописном (не машинописном) экземпляре Александр Андреевич внимательно прочитывал от начала и до конца и вставлял свою правку. Он же договорился с Физматлитом об издании этой книги, так что без него она никогда не появилась бы на свет.

Александр Андреевич был не единственным моим учителем. Очень многому, в том числе умению учиться, меня научили родители. В старших классах моей школы были очень сильные учителя. В университете было много хороших лекторов (напомню, что одним из них был Александр Андреевич), а мой дипломный руководитель отлично научил основам научной работы. Да и в институте первые два года Александр Андреевич сделал моим куратором В.Я. Гольдина и почти не занимался мной. Зато та научная тема, на которую он меня с самого начала посадил – уравнение состояния при высоких давлениях, оказалась исключительно перспективной. Мне хватило ее на всю жизнь, и еще много перепало моим ученикам. В последующие годы он посадил меня на производственную работу и плотно взял в оборот. На каждом производственном отчете расписывались все исполнители и все начальство, а ошибка в результатах считалась совершенно недопустимой. Поэтому он очень тщательно просматривал все, что я приносил ему на подпись. Это чувство ответственности он привил мне на всю жизнь. И не в одном производственном отчете тех лет (а их было 1,5–2 сотни) никто не нашел ошибок.

Когда производственная нагрузка уменьшилась, он предложил мне поступить в заочную аспирантуру, и под его руководством я написал кандидатскую диссертацию. Теоретико-физические разделы были не его амплуа, но численным расчетам он научил меня основательно. При этом он не тратил много времени на разговоры. Он быстро ухватывал суть моего рассказа и делал какую-нибудь короткую, но весьма существенную подсказку. И после моей защиты он также продолжал следить за математической частью моих последующих работ.

У него еще можно было поучиться очень деликатному обращению с людьми. Меня, пришедшему к нему со студенческой скамьи, он с самого начала называл только по имени и отчеству. Только к своим старейшим подчиненным или студентам-дипломникам он мог обратиться на «ты» или назвать по имени. Обидеть подчиненного невежливым обращением он просто не мог. Меня он впервые назвал по имени только после того, как провел в члены-корреспонденты (сам, без его поддержки, я бы никогда не прошел).

Если какой-нибудь сотрудник серьезно провинился, то Александр Андреевич неизменно обещал «дать ему леща». Но я не помню, чтобы кому-нибудь действительно попадало. Все ограничивалось легким устным выговором. На моей памяти он только дважды за 50 лет устроил серьезные разносы, но и тут быстро отошел – он не умел долго злиться на подчиненных.

Отдельные эпизоды биографии

1. Отец Александра Андреевича был крепким крестьянином, и еще в до-революционные годы выделился из села на хутор. В конце 1920-х гг. он понял, что дело идет к раскулачиванию. Тогда он бросил все хозяйство и ушел с семьей в город. Все уцелели, но Александр Андреевич долго писал в анкетах деревню в качестве места рождения: упоминать о хуторе было опасно.

2. Кончая школу, Александр Андреевич подумывал о филологическом факультете. Школьный учитель физики сказал ему: «Не пойдешь на физику – убью!» Аргумент оказался убедительным.

3. Воевал Александр Андреевич, по его подсчетам, 89 дней. После тяжело-го первого боя около реки Угры у деревни Знаменка его определили в связисты (сначала был пехотинцем): он был худым, но довольно крепким, мог таскать тяжелую катушку с проводом и умел обращаться с телефоном – физфаковское обучение (это тогда не всякий умел).

4. Много лет спустя, отдыхая в Ершове под Звенигородом, он нашел свой старый окоп – ячейку связиста. Окоп оплыл, но был еще хорошо заметен. Отступал он до Нахабино. Здесь их переформировали для наступления. Его сметливость заметили и сделали командиром взвода полковой разведки (офицеров не хватало). Отсюда он пошел в наступление. Когда немцы стали

отступать, они старались быстро оторваться от наших, чтобы находить удобный рубеж и закрепляться. Задача разведки была – догнать немцев и установить этот рубеж. Именно так Александр Андреевич шел с разведчиками впереди полка, когда наступил на мину. Мина была прыгающая. Его спасло то, что, зацепив растяжку мины, он упал лицом вниз. Большая часть осколков прошла выше, превратив в клочья его вещмешок и убив ближайшего солдата. Но в ноги попало больше 30 осколков. В первую секунду он испугался, что остальные убегут и бросят его. Никто не убежал. Они возвращались, взяв в плен немецкого офицера, причем сначала Александр Андреевич сгоряча шел сам, опираясь на винтовку. Потом не смог идти, потерял сознание, и дальше бойцы волокли его по снегу на плащ-палатке. Немца доставили в штаб. Во фронтовом госпитале извлекли большую часть крупных осколков, перевели его в тыловой (не то Горький, не то Казань). Его переводили из одного госпиталя в другой. Раны долго не заживали, однажды ночью они открылись, и он чуть не истек кровью. В полузабытии он услышал, как один врач говорил другому: «Этот больше двух недель не протянет». Но он выжил, перенес более 15 тяжелых, иногда даже без какого-либо наркоза, операций, из ног извлекли более 30 осколков, но 8 остались в ногах навсегда. Только через десять месяцев после прохождения лечения в различных госпиталях его перевели на долечивание в Красноярск. Оттуда выписали с белым билетом, I группой инвалидности и крошечной пенсией. Ходил на костылях. Дальше надо было жить. Он нашел место преподавателя в средней школе на золотоносном прииске «Коммунар» в Ширинском р-не Красноярского края. Последствия ранения не позволяли свободно двигаться, приходилось использовать костыли. Педагогический талант проявился в полной мере при обучении школьников. Обстановка в школе была не простая: много сложных детей с очень тяжелыми судьбами, но Александр Андреевич сумел завоевать их уважение и любовь. Особенно он гордился тем, что сумел заинтересовать школьников математикой. Больше года молодой учитель сеял «зерна математики», но из Москвы пришел вызов в МГУ.

5. После окончания войны Александр Андреевич узнал, что никто из тех солдат, которые спасли ему жизнь, не дожил до конца войны. Они погибли на разных фронтах, в разных боях, сражаясь за освобождение нашей Родины. Александр Андреевич с благодарностью и горечью вспоминал тех молодых бойцов.

6. Когда университет вернулся в Москву, друг Александра Андреевича, Михаил Мкртычев, обучавшийся в Военной академии им. М.В. Фрунзе, съездил в университет и добился оформления необходимых документов для перевода учителя в столицу в декабре 1943 г., организовал ему вызов из Москвы и помог восстановиться в МГУ для продолжения учебы. Александр Андреевич вернулся в Москву на костылях в конце 1943 года и закончил МГУ в 1945 году.

7. В день Победы он был еще студентом. Весь вечер с друзьями ходил по городу, уже с палочкой вместо костылей, на радостях слегка выпил. Один из многочисленных водосток оказался незакрытым металлической решеткой, которая валялась рядом. Палочка провалилась внутрь. Доставать ее не хотелось, и дальше он ходил без палочки, хотя еще долго сильно прихрамывал. Палочка спасла его от падения, возможно, даже спасла ему жизнь. Другой палочки у Александра Андреевича больше никогда не было – благодаря своей железной силе воли он сумел так восстановиться, реабилитироваться, как теперь говорят, что до конца жизни хорошо ходил, только иногда чуть заметно прихрамывая. Но от сильных болей из-за оставшихся минных осколков избавиться не удалось – они мучили его сильно и почти постоянно. С годами боли усилились – следы войны остаются навсегда.

И.М. СОБОЛЬ

профессор, доктор физ.-мат. наук,
ведущий научный сотрудник ИММ
РАН, научный сотрудник ИПМ РАН

50 ЛЕТ С АЛЕКСАНДРОМ АНДРЕЕВИЧЕМ САМАРСКИМ

Я окончил мехмат МГУ в 1948 году и в феврале 1949 года начал работать в Лаборатории № 8, которую возглавлял А.Н. Тихонов. Нас было полтора-два десятка инженеров-расчетчиков. Каждому давали лист бумаги с написанными формулами, и мы считали по этим формулам, используя громыхающие электроарифмометры «Мерседес». Смысл того, что мы считали, нам знать не полагалось. Так что работа была неинтересная и даже немного унижительная. Для души я продолжал заниматься качественной теорией дифференциальных уравнений и посещал соответствующий семинар в МГУ.

Как-то один из участников семинара, узнав, что я работаю у А.Н. Тихонова, весело спросил: «Правда, что у вас температуру обозначают буквой Π чтобы никто не догадался?» Я растерялся: это было так, но я не должен был этого знать! Я буркнул: «Правда», – и поспешил закончить разговор.

Примерно через полгода у нас организовалась методическая бригада, которую возглавил Александр Андреевич Самарский. Я был назначен бригадиром. Как правило, ко мне подключали одну или двух девушек, и мы считали одну и ту же модельную задачу несколькими методами. Сравнивая результаты расчетов, мы пытались оценить достоинства и недостатки тех или иных разностных схем расчета.

Таким образом, я оказался в подчинении А.А. Самарского и оставался в таком подчинении в течение всей его жизни!

Мне нравились его эрудиция, оптимизм, отменное чувство юмора. Иногда он обижался, когда я с ним не соглашался, но скоро отходил. Серьезных конфликтов между нами не было.

Оглядываясь назад, я понимаю, что больше всего ценил его доброжелательность и уважение ко мне, каковы бы ни были обстоятельства.

В 1954 году А.А. предложил мне ознакомиться с методом Монте-Карло. Этот метод сыграл огромную роль в моей научной деятельности. И хотя А.А. сам никогда методом Монте-Карло не занимался, мою деятельность в этом направлении он всегда поддерживал.

В 1959 году я написал кандидатскую диссертацию (об использовании функций Хаара в теории квадратурных формул) и попросил А.А. быть моим руководителем. Он сказал: «Пойдем к Андрею Николаевичу». Когда мы пришли к А.Н., А.А. сказал:

– Вот Илья Меерович написал диссертацию и просит меня быть научным руководителем. А я в этом ничего не понимаю.

А.Н. хихикнул и сказал:

– Я тоже в этом ничего не понимаю, но меня это не смущает. Я согласен быть руководителем.

Таким образом А.Н. Тихонов стал научным руководителем моей диссертации, так и не прочитав ее.

В 1963 году Александр Андреевич и я готовили к печати статью о численном решении квазилинейного уравнения теплопроводности с помощью однородных разностных схем и метода переменных направлений. В ходе работы мы обнаружили необычное решение: конец стержня нагревается, температура неограниченно возрастает, однако длина нагретого участка не меняется, и фронт тепла стоит на месте (конечно, предполагается, что существует стержень, теплопроводность которого подчиняется указанному нелинейному закону).

Помню, как, подробно обсудив это решение, Александр Андреевич спросил меня:

– Вы можете указать реальную задачу, описываемую таким решением?

Я признался, что нет.

– Вот и я не могу, – сказал он, – нельзя такое решение публиковать.

Однако позднее мы придумали, что можно использовать это решение в качестве теста: два набора начальных и краевых условий выглядят одинаково, однако в одном примере фронт тепла перемещается с постоянной скоростью, а в другом – стоит неподвижно. И наша разностная схема сквозного счета (то есть без выделения фронта) вполне адекватно передает обе эти ситуации.

В дальнейшем решения такого типа получили название «режимов с обострением», а описываемую ситуацию часто называют «локализацией тепла».

Кто бы мог подумать, что это «странное» решение окажется отправной точкой для многочисленных исследований! Далеко идущие обобщения, новые теоремы, оригинальные математические модели, разнообразные приложения – все это можно рассматривать как новое направление не только в уравнениях с частными производными, но и вообще в математике.

А статья со скромным названием «Примеры численного расчета температурных волн» многократно цитировалась и даже перепечатывалась¹.

В 1968 году я написал докторскую диссертацию, но время было неблагоприятное, и защитить ее я смог лишь в 1972 году в Институте математики СОАН (Новосибирск). Диссертацию представил С.Л. Соболев, поддержали Г.И. Марчук и Н.Н. Яненко. После защиты работа попала в ВАК, а точнее в Экспертный совет по математике, где председательствовал А.Н. Тихонов. Более четырех лет продолжались попытки получить отрицательный отзыв о моей работе, но все отзывы были положительные. Наконец, в 1977 году, степень мне присудили.

Все это время Александр Андреевич по секрету сообщал мне, что происходит с моей работой: кому ее послали, что о ней написали, что решили дальше. Только благодаря этой поддержке я смог со сравнительно небольшими потерями пережить это неприятное время. Более того, я успешно начал несколько новых работ, которые впоследствии получили широкое признание: о равномерно распределенных последовательностях, о формировании спектров компактных рентгеновских источников, о многокритериальной оптимизации. Эти работы находились вне поля интересов А.А., но он всегда с интересом выслушивал мои сообщения о них и поддерживал меня.

Иногда он шутил: «Опять вы на сторону работаете? Ничего, ничего, продолжайте: это полезная работа...»

В 1991 году я впервые побывал в Германии: читал курс о методах квази-Монте-Карло в Техническом университете Кайзерслаутерна. После моего отчета о командировке на семинаре института А.А. пригласил меня в свой кабинет и спросил: «Не хотите ли вы что-нибудь

¹ См. Полный список статей. Самарский А.А., Соболев И.М. Примеры численного расчета температурных волн // ЖВМиМФ. 1963. Т. 3. № 4. С. 702–719. – прим. ред.

еще рассказать мне?» Я улыбнулся и достал из папки листок с распечаткой таблицы.

Дело в том, что в математической библиотеке Кайзерслаутерна фиксируется библиография из всех имеющихся статей. За умеренную плату они выдают индекс цитируемости за указанный период.

Я не помню, какой период я указал: то ли год, то ли три года. И указал список десяти ведущих сотрудников Института математического моделирования. Ответ оказался несколько неожиданным: Самарский – 12, Соболев – 6 все остальные – 1 или 0.

– Я не стал рассказывать об этом на семинаре, – сказал я – но вам...

– Вы все правильно сделали, – ответил А.А., – мне это очень интересно. Можно я заберу листок?

Конечно, я согласился.

Любопытно, что этот, казалось бы, случайный результат в действительности отразил закономерность: по индексу цитируемости, который не зависит ни от степени, ни от звания, ни от должности, Александр Андреевич всегда значительно опережал всех своих сотрудников и в течение многих лет является одним из самых цитируемых математиков в России¹.

¹ См. https://scholar.google.ru/citations?hl=ru&user=-E236qQAAAAJ&view_op=list_works – прим. ред.

В.М. МАРЧЕНКО

старший инженер ИММ РАН

НЕЗАБЫВАЕМОЕ ВРЕМЯ

В ИПМ я проработала 30 лет в отделе № 3, которым руководил Александр Андреевич Самарский. Эти годы – незабываемое время!

Наш Отдел был не просто отдел, а замечательный дружный коллектив. Александр Андреевич пользовался среди сотрудников огромным уважением и искренней любовью. Он очень внимательно и по-доброму относился ко всем сотрудникам, но особенно деликатно к женщинам, подчеркивая, как важна наша работа. Александр Андреевич с радостью помогал коллегам не только на работе, но и в решении чисто бытовых проблем, очень внимательно относился к личным проблемам сотрудников, интересовался, как растут и учатся дети, какие у них интересы. Александр Андреевич не переставал удивлять своей потрясающей эрудицией, информированностью и широкими знаниями в различных областях науки и культуры. У него было прекрасное чувство юмора, он много шутил, цитировал различных писателей и поэтов. В его афоризмах и крылатых выражениях было много жизненного смысла, многие из них остались в памяти и приходят на ум при определенных обстоятельствах.

И вот теперь, когда все еще не верится, что не стало Александра Андреевича, я вспоминаю о многом из пережитого за прошедшие 30 лет и говорю этому выдающемуся человеку необыкновенной энергии, эрудиции, негибаемой силы воли, огромного таланта и опыта: «Спасибо за все, наш дорогой Александр Андреевич!»

А.М. ЗАХАРОВА

старший инженер ИММ РАН

САМАРСКИЙ СПАС

Третьего октября 1948 года я пришла на собеседование в ОПМ – Отделение прикладной математики в составе математического института имени В.А. Стеклова (ОПМ МИАН), который был преобразован в ИПМ в 1954 году. На работу меня принимал молодой красивый мужчина с великолепной шевелюрой – Александр Андреевич Самарский, который замещал директора ОПМ М.В. Келдыша. После беседы я была зачислена сотрудником в отдел № 3, которым руководил Александр Андреевич. Я проработала почти полвека в отделе № 3 ИПМ АН СССР, до 1990 г., и ушла на пенсию из ИММ РАН.

С первых же дней Александр Андреевич произвел на меня огромное впечатление. Я всегда удивлялась его неиссякаемой энергии, способности успевать везде, фантастической работоспособности. Александр Андреевич занимался много и увлеченно наукой (в то время вычислительная математика только развивалась), организацией отдела и многими другими делами.

Александр Андреевич, несмотря на свою занятость и загруженность, сумел создать и сплотить замечательный коллектив, сделать его единым целым для выполнения важных государственных задач. Когда я пришла работать в отдел, он насчитывал примерно 50 человек, а лет через 20 в нашем коллективе работали уже более 100 человек. Большинство из них были прямые ученики Александра Андреевича или ученики его учеников, научные внуки по выражению Андреечки, как я его иногда ласково называла. Отдел № 3 был не только замечательным трудовым коллективом талантливых работоспособных людей, но и настоящей большой дружной семьей. Каждый мог прийти к Александру Андреевичу со своим производственным или личным вопросом. Несмотря на его колоссальную загруженность и занятость, у него для каждого находилось время, и он всегда старался помочь.

В то время еще не было ЭВМ, все расчеты проводились вручную на электрических арифмометрах «Mercedes». В связи с предстоящим большим объемом вычислительных работ в 1948 году в отдел были наняты на работу вычислители, в основном

молодые девушки. Нас было несколько десятков инженеров-расчетчиков, сидевших в нескольких комнатах, в среднем по 5 человек. Каждому давали лист бумаги с формулами, по которым мы проводили численные расчеты, используя громыхающие электро-арифмометры «Mercedes». Смысл того, что мы считали, нам знать не полагалось. Работа была довольно скучная и с грифом «совершенно секретно». Часто приходилось работать по ночам. Арифмометры «Mercedes» были трофейные и выполняли целых 5 операций: 4 арифметических и возведение в степень. Во избежание ошибок работы дублировались и проводились в две руки. Помимо расчетов приходилось вручную чертить сотни графиков тушью. Сейчас, когда практически каждый имеет личный персональный компьютер уровня по крайней мере БЭСМ-6, занимавшей не одну комнату, это просто невозможно даже представить. У каждого сотрудника был свой портфель с расчетами, который хранился в 1-м отделе. Процедура была следующая: многочисленные листы бумаги с расчетами нужно было убирать в портфель, запечатывать его и сдавать в 1-й отдел не только вечером по окончании работы, но и всякий раз, когда сотрудник покидал комнату, уходя на обед, в библиотеку, покурить или просто в туалет. Это было очень неудобно, т. к. листы были разложены на столе в определенном порядке, и необходимо было убирать их, даже ненадолго выбегая из комнаты. Я дружила с Леной Камыниной, заведующей технической библиотекой, находившейся недалеко от моей комнаты. Однажды мне нужно было срочно забежать к ней на пару минут. Взглянув на стол с «Мерседесом», заваленный листами с расчетами, я поленилась сложить их в портфель, представив, как будет мучительно раскладывать их в нужном порядке через несколько минут. Оставив бумаги лежать на столе, я побежала в библиотеку. Конечно, «две минуты»



с подругой не получилось, и я не заметила, что задержалась на полчаса. За это время произошло следующее: в комнату зашла одна из сотрудниц нашего отдела и обнаружила наличие секретных бумаг и мое отсутствие. Она тут же сообщила в 1-й отдел о нарушении работы с секретными документами. Коллега действовала по соответствующей инструкции, но впоследствии В.Я. Арсенин сказал о ней: «Поступок отвратительный, но есть и похуже». Когда я вернулась на рабочее место, начальник 1-го отдела Н.Н. Комов («Коко – не уходи далеко») сидел посреди комнаты на стуле с совершенно устрашающим выражением лица и часами в руках, которые не означали ничего хорошего. Ситуация была пренеприятнейшая, и замаячил строгий выговор за нарушение дисциплины с занесением в личное дело. Я искренне чувствовала себя виноватой и обещала, что такое никогда больше не повторится. На общем собрании меня сильно ругали, Александр Андреевич переживал из-за моего «безобразного поступка», отругал, но от выговора меня спас. Конечно, больше ничего подобного со мной не происходило.

Сейчас, когда многих из той дружной команды, проводившей расчеты для атомного и термоядерного проектов (теперь уже можно говорить о содержимом наших портфелей 50-х годов), и самого Александра Андреевича уже нет с нами, я с грустью и гордостью вспоминаю то трудное и счастливое время, когда мы все вместе успешно работали над созданием ядерного щита нашей Родины.

Вообще, у меня были свои особые теплые и неформальные отношения не только с самим Андреевичем, но и с членами его замечательной дружной семьи на протяжении многих лет. Эти отношения сохранились до сих пор.

Александр Андреевич был не только выдающимся ученым, но и потрясающим человеком: честным, порядочным, великодушным, справедливым, добрым, настоящим, гражданином и патриотом нашей страны, под руководством которого многим из нас посчастливилось выполнять важные государственные задания в течение всей своей жизни.

Г.В. ДАНИЛОВА

старший инженер ИММ РАН

ЭТОЙ ПАМЯТЬЮ Я ОЧЕНЬ ДОРОЖУ

Впервые я встретилась с Александром Андреевичем Самарским 14 августа 1953 г. Окончив Горьковский государственный университет, я получила назначение на работу в Москву в Институт прикладной математики (тогда он назывался Отделение прикладной математики математического института имени В.А. Стеклова). Принимал меня Александр Андреевич (он тогда замещал директора института М.В. Келдыша, который был в командировке). Александр Андреевич побеседовал со мной, посмотрел мой диплом и сказал, что берет меня в свой отдел № 3. Там я и проработала 32 года.

Коллектив отдела № 3 был замечательный. Известно, что взаимоотношения между начальником и подчиненными во многом определяют атмосферу в коллективе. Наш отдел был очень дружным и сплоченным благодаря внимательному и чуткому руководству Александра Андреевича. У него был неоспоримый авторитет руководителя, который умел вдохновлять сотрудников на выполнение сложных и очень важных задач своим примером удивительной работоспособности. Александр Андреевич радовался успехам своих учеников и сотрудников, гордился ими. Общение с ним доставляло огромное удовольствие и учило научной и житейской мудрости. Все праздники, а впоследствии и юбилеи, мы отмечали в его кабинете вместе с ним.

Как ученый и руководитель, он постоянно заботился о непрерывном научном росте сотрудников, создавал для этого все необходимые условия. Мы, молодежь, слушали лекции Александра Андреевича в МГУ, посещали семинары в ФИАНе, принимали участие в многочисленных «школах» и конференциях в Москве и других городах Советского Союза. Александр Андреевич был блестящим лектором и талантливым пропагандистом и популяризатором науки.



Очень часто в субботу или воскресенье Александр Андреевич ходил с нами на лыжах, которые он любил, несмотря на тяжелое ранение ног и осколки от мины в колене. Александр Андреевич был очень прост, приветлив и легок в общении, много шутил, внимательно относился к различным проблемам сотрудников, которые обращались за советом или помощью, всегда вникал и с глубоким тактом помогал решать личные проблемы, и мы очень дорожили его отношением к нам. К женщинам нашего отдела Александр Андреевич был особенно внимателен и деликатен, что мы все очень ценили. Это было такое счастливое и такое далекое время.

Александр Андреевич является автором многочисленных учебников, монографий и трудов. У меня остались книги Александра Андреевича с автографами «На добрую память о совместной работе», и этой памятью я очень дорожу.

Благодарная память об Александре Андреевиче навсегда останется в сердцах тех, кто многие годы проработал с ним.

Л.С. ЦАРЕВА

старший инженер ИММ РАН

ТО СЧАСТЛИВОЕ ВРЕМЯ

В октябре 1953 года Александр Андреевич Самарский замещал директора ОПМ М.В. Келдыша (Отделение прикладной математики в то время находилось в составе математического института имени В.А. Стеклова) и проводил собеседования при приеме на работу новых сотрудников. Третьего октября 1953 г. я была на собеседовании с Александром Андреевичем. После беседы я была зачислена сотрудником в отдел № 3, которым руководил сам Александр Андреевич.

С первых же дней он произвел на меня огромное впечатление. Я всегда восторгалась его острым умом, его знаниями и интеллектом, опытом, широкой эрудицией по самым разным вопросам: от литературы и географии до физики и математики, неординарностью, волевыми качествами, потрясающим чувством юмора, удивлялась его неиссякаемой энергии, способности успевать везде, его трудолюбию, работоспособности, ответственности и честности. Александр Андреевич занимался много наукой: теорией разностных схем, численными методами и математическим моделированием (в то время эта отрасль науки только развивалась), организацией отдела, преподаванием в МГУ и МФТИ и многими другими делами.

Мне хочется рассказать об Александре Андреевиче не как об ученом, о чем расскажут его соратники и ученики, а как об удивительном человеке, который, несмотря на свою занятость и загруженность, сумел создать и сплотить замечательный коллектив, сделать его единым целым для выполнения важных государственных задач.

Александр Андреевич был в курсе всех дел своих подчиненных. Знал о детях, о личной жизни и проблемах сотрудников и их семей. При возможности всегда старался всем помочь и поддержать. Два слова скажу о себе (как пример). Когда в моей семье случилась беда, Александр Андреевич был особенно внимателен и заботлив, я почувствовала искреннюю поддержку и сердечную теплоту этого человека. Я очень благодарна ему за доброе отзывчивое отношение и помощь.



В общем, об этом замечательном человеке можно говорить много и долго, но всего того хорошего, доброго, что он сделал для своих сотрудников, и своих учеников, и многих людей, которые обращались к нему за помощью, не перечислить. Иногда, перебирая книги, с особым волнением смотрю на книги Александра Андреевича Самарского, подаренные им мне с дарственной надписью. Я их бережно храню и вспоминаю то счастливое время, когда я работала в отделе, руководимом Александром Андреевичем Самарским.

Спасибо Вам, дорогой Александр Андреевич, за все доброе и хорошее!!!

**Т.Г. ЕЛИЗАРОВА**

профессор, доктор физ.-мат. наук,
главный научный сотрудник ИПМ
им. М.В. Келдыша РАН

МОИ ВОСПОМИНАНИЯ ОБ АЛЕКСАНДРЕ АНДРЕЕВИЧЕ

В 1974 году после окончания физического факультета МГУ мне посчастливилось в качестве стажера-исследователя поступить на работу в Институт прикладной математики АН СССР. Директором института в то время был академик Мстислав Всеволодович Келдыш. Посчастливилось – поскольку в то время на поступление в этот престижный институт был достаточно большой конкурс, и в основном будущих сотрудников выбирали из числа аспирантов, для которых институт служил базовой организацией для работы над диссертацией. Но в те далекие времена наука быстро развивалась, открывались новые направления, под них появлялись ставки для новых сотрудников, и иногда научные руководители под свою ответственность могли набирать себе команду. Вот в такую команду из трех человек я и попала.

После прохождения всех формальностей, связанных с поступлением на работу в наш, тогда довольно закрытый институт, я наконец оказалась в отделе № 3 которым руководил Александр Андреевич, уже тогда член-корреспондент Академии наук СССР и без пяти минут академик. Весь отдел помещался на третьем этаже, а у входа на этаж стоял охранник и проверял пропуски. В тот период сотрудников в отделе было больше, чем письменных столов, и мне выделили временно освободившееся место в 52 комнате.

В этой уютной комнате кроме меня сидели три дамы, которые работали с Александром Андреевичем с самого начала формирования отдела – это были программистки высочайшей квалификации: Галина Васильевна Данилова и Лариса Сергеевна Царева. Их в отделе называли Галя и Ляля. Третью даму, Антонину Александровну Думову, так фамильярно называть не решались. В процессе моего поступления

на работу я лично с Александром Андреевичем ни разу не встречалась, все оформления и собеседования проводили сотрудники отдела кадров. Потому меня очень волновал вопрос, как мне представиться начальнику отдела, который меня, без сомнения, рано или поздно вызовет, и как я его узнаю, если встречу его случайно в коридоре. Не встретиться в коридоре было практически невозможно – все комнаты отдела располагались вдоль одного коридора, выход был только один через пост охраны, и на работе все сотрудники были строго с 8:30 до 17:15. На мой вопрос, как мне узнать моего нового начальника отдела, мои новые коллеги – дамы, не задумываясь, ответили: «Если ты его встретишь в коридоре, то узнаешь сразу, его ни с кем спутать нельзя».

И действительно, вскоре я встретила в коридоре идущего энергичной походкой мужчину с большой головой, пышными, совсем не седыми волосами и внимательным взглядом, рядом с которым кто-то бежал, продолжая начатый ранее разговор. В том, что я встретила именно Александра Андреевича, у меня не возникло ни малейших сомнений. Не знаю, насколько он меня тогда заметил – в это время в отдел пришло около десяти молодых сотрудников, но вскоре Александр Андреевич меня вызвал и сразу дал два поручения: помочь в организации школы молодых ученых, которая должна была состояться вскоре в пансионате под Звенигородом, и подготовиться к сдаче экзамена по численным методам.

Каждый сотрудник, приходивший в отдел Александра Андреевича, должен был сдать ему лично или одному из уже работающих профессоров курс по теории разностных схем, который в то время Александр Андреевич читал на факультете вычислительной математики и ки-



бернетики в МГУ по своей недавно вышедшей книге «Теория разностных схем». Этот экзамен был делом непростым – даже те, кто ранее изучал численные методы, сдавали его по нескольку раз и по частям, и отнюдь не в формальном ключе. Пришлось мне прослушать курс лекций Александра Андреевича на ВМиК МГУ. Видимо, это был последний год, когда он читал этот курс сам, позднее курс лекций перешел к Алексею Владимировичу Гулину. Александр Андреевич, будучи создателем теории разностных схем, читал лекции по своему предмету своеобразно. Чтобы его слушать, надо было заранее разбираться в материале, поскольку лектор не просто излагал теорию и примеры, а скорее делился со слушателями своими соображениями по поводу рассматриваемых вопросов, говорил о проблемах, излагал идеи, пришедшие к нему накануне, и вообще находился в процессе творчества, а не пересказа уже полученных ранее результатов. Конечно, для студентов, и для меня в частности, освоить курс в таком изложении было сложно. Экзамен я сдавала раза три в течение двух лет.

В те времена в институте была пропускная система и существовала достаточно строгая дисциплина. Расчеты велись на больших вычислительных машинах – в основном, это были две БЭСМ-6 которые находились на территории института. Время прихода на работу мы отмечали сами в специальной тетради, и опаздывать было не принято. Александр Андреевич всегда с утра был на месте, и встретить его в коридоре и услышать вопрос: «Что у вас случилось, почему вы так задержались?» – было ох как стыдно. Все обедали в столовой института приблизительно в одно и то же время, ходили на обязательные в те времена собрания и субботники, участвовали в избирательных кампаниях, ездили на овощные базы – в общем, жили как одна семья. Я хорошо помню, что Александр Андреевич не пропускал институтские субботники и участвовал в них совместно со своими сотрудниками. Как правило, субботники проходили в сквере у Дома пионеров, который мы дружно благоустраивали каждую весну и осень.

Кабинет Александра Андреевича помещался в комнате 50, а рядом в 51 комнате был кабинет Андрея Николаевича Тихонова. В оба эти кабинета постоянно стояла небольшая очередь, и даже покрытая зеленой краской стена коридора в этих местах была слегка протерта. Официального секретаря у Александра Андреевича не было, а неофициально эту роль выполняла незабываемая Аза Михайловна Захарова. Записываться на прием заранее было не принято, и, поскольку все насущные вопросы Александр Андреевич решал лично, надо было встать в очередь и дожидаться своего часа. Он принимал всех, всех доброжелательно выслушивал и находил способ справиться с проблемой, но как же мы волновались, дожидаясь своей очереди, как замирало сердце на пороге 50 комнаты, даже если ничего страшного от предстоящей встречи и не ожидалось. По крайней мере, для меня все было именно так.

Следующая встреча с Александром Андреевичем, которую я ясно помню, произошла примерно через два года после моего поступления в институт. Александр Андреевич лично следил за научными успехами каждого сотрудника и периодически требовал отчета о проделанной работе. На одном из таких отчетов я ему с гордостью сказала, что выучила АЛГОЛ – язык программирования, который я на физическом факультете не изучала. На что Александр Андреевич мне ответил: «И что, вы теперь будете на нем разговаривать?» Он всегда требовал, чтобы полученные знания применялись для решения тех задач, которые стояли на повестке дня, а не просто складывались в копилку на будущее. И действительно, АЛГОЛ вскоре мне понадобился для работы над кандидатской диссертацией, связанной с численным моделированием течений вязкой несжимаемой жидкости. Научным руководителем моей работы стал Александр Андреевич совместно с Борисом Петровичем Герасимовым. Борис Петрович, в то время просто Боря, сам был аспирантом Александра Андреевича и имел уже почти готовую кандидатскую диссертацию, состоявшую из двух частей. Каждую из этих частей, как впоследствии указали его оппоненты, можно было рассматривать как отдельную кандидатскую диссертацию. Следует отметить, что в начале моей работы в отделе моя научная судьба складывалась не очень удачно. Время, отведенное стажеру для того, чтобы показать свою нужность отделу, было жестко ограничено и составляло полтора года. С благословения Александра Андреевича Борис Петрович привлек меня к работе над своей тематикой, и дальше моя научная жизнь наладилась.

У Александра Андреевича было принято, что работа над диссертацией кандидата наук может быть закончена только через четыре-пять лет. Диссертация рассматривалась не как проходная учебная работа, а как решение новой научной проблемы, и скороспелых защит не допускалось. Александр Андреевич регулярно заслушивал отчеты молодых сотрудников как на семинарах своего отдела, так и на ежегодно проходящих школах молодых ученых, которые он организовывал и куда он вывозил большую часть своего отдела. Но на эти школы он не брал тех, кто, по его мнению, работал недостаточно активно. Одной из его шуточных и многозначительных фраз в то время было «Вы сегодня очень хорошо выглядите, наверное, мало работаете».

Александр Андреевич с азартом относился ко всему, за что бы он ни брался, будь то научная дискуссия, организация конференции или игра в карты, например, в подкидного дурака. Обычно играли двое на

двое, и частым партнером Александра Андреевича был один из его любимых и талантливых учеников Александр Васильевич Захаров. Проигрывать Александр Андреевич не любил, и, надо отдать ему должное, его команда почти всегда выигрывала как в карты, так и в настоящих серьезных делах. У него всегда и во всем была воля к победе.

Александр Андреевич всегда очень заботливо относился к своим сотрудникам и к их семейным проблемам. Особенно тепло и истинно по-отечески он опекал сотрудников, у которых появлялись маленькие дети. Это его отношение очень помогло мне, когда осенью 1979 года у меня родились двойняшки и встал вопрос, как дальше быть с работой в институте и как закончить диссертационную работу, которая была выполнена уже больше чем наполовину. Полтора года отпуска мне было предоставлено без всяких проблем, и потом, когда я смогла выйти на работу, Александр Андреевич разрешил мне сократить рабочее время в течение недели за счет работы в выходные дни, что было мне очень удобно.

Очень поддержал меня Александр Андреевич и при защите моей кандидатской диссертации, которая происходила, когда моим детям было всего три года и только часть своего внимания я могла уделять научной работе. Защита происходила в актовом зале Института прикладной математики, и на моем дипломе кандидата физико-математических наук стоит подпись Александра Андреевича, который был председателем Ученого совета. Надо отметить, что в соответствии с правилами ВАК на время моей защиты Александр Андреевич делегировал право председателя Совета своему заместителю. После защиты, как это было тогда принято, мы с размахом отметили это событие у меня на квартире, и я никогда не забуду, с каким блеском Александр Андреевич провел этот банкет. Александр Андреевич был прирожденный тамада и становился главой любой компании, в которой он оказывался.

Александр Андреевич, несмотря на свою занятость, был очень восприимчив ко всему новому, что появлялось на научном горизонте. К концу 80-х годов появились первые многопроцессорные вычислительные системы, основанные на специально для этого разработанных микропроцессорах – транспьютерах. Эти вычислительные комплексы использовались сначала для решения специальных задач. Однажды на конференции в Звенигороде меня попросили рассказать о возможностях таких систем нескольким ведущим ученым-математикам, среди которых самым старшим по возрасту и самым занятым в силу своих административных обязанностей был Александр Андреевич. Так вот,

из всех присутствующих на этой небольшой презентации только один Александр Андреевич проявил интерес к новым вычислительным возможностям. В своем отделе, который затем преобразовался в институт математического моделирования, он начал активно развивать численные алгоритмы, эффективные для реализации на параллельных вычислительных системах с распределенной памятью. Это направление впоследствии успешно продолжил близкий и любимый ученик и наследник Александра Андреевича – Борис Николаевич Четверушкин.

Другое новое направление, которое вряд ли смогло бы выжить без поддержки Александра Андреевича, это разработка оригинальных численных методов для расчета газодинамических течений, которые строились на основе кинетических моделей. Полученные на этом пути уравнения газовой динамики с регуляризаторами специального вида оказались чрезвычайно эффективными для математического моделирования широкого круга течений газа и жидкости. Однако лежащие в их основе уравнения имели нетрадиционный вид, что на первых этапах вызвало неодобрение многих стандартно мыслящих ученых. И только понимание и активная поддержка со стороны Александра Андреевича позволила этому подходу выявить свои преимущества. В 1991 году развиваемое направление позволило мне получить диплом доктора физико-математических наук, а впоследствии и звание профессора. На представлениях к этим званиям стоит подпись Александра Андреевича. В настоящее время построенные в результате этой работы квазигазодинамические уравнения успешно используются для решения практических задач, а их теория продолжает развиваться целым рядом авторов – научных внуков Александра Андреевича.

ОРГАНИЗАЦИЯ КАФЕДРЫ В МФТИ

**АКАДЕМИК А.А. САМАРСКИЙ -
ВЫДАЮЩИЙСЯ РУССКИЙ МАТЕМАТИК,
ПАТРИАРХ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

**АЛЕКСАНДР АНДРЕЕВИЧ САМАРСКИЙ
(НЕКОТОРЫЕ ШТРИХИ К ПОРТРЕТУ)**

КЛАССИК МАТЕМАТИКИ А.А. САМАРСКИЙ



Кафедра математического моделирования и прикладной математики

Зав. кафедрой – академик РАН, профессор Борис Николаевич Четверушкин

Зам. зав. кафедрой – к.ф.-м.н. Надежда Геннадьевна Прончева

*Базовая организация – Институт прикладной математики РАН
им. М.В. Келдыша*

Сайт института – <http://www.keldysh.ru>

Кафедра ведет свою историю с момента создания факультета в 1969 г. Ее первый заведующий и один из организаторов факультета – академик А.А. Самарский (1919–2008), основатель отечественной школы математического моделирования, лауреат Ленинской и Государственных премий СССР и РФ, Герой Социалистического Труда.

В начале 90-х годов кафедра получила свое нынешнее название в связи с организацией Института математического моделирования РАН. Создание института стало отражением возросшей роли методологии математического моделирования в современном научно-техническом прогрессе. Ее первое рождение пришлось на конец 40-х годов и было вызвано беспрецедентным социальным заказом – выполнением национальной программы по созданию ракетно-ядерного щита, которая не могла быть реализована традиционными методами. Сущность математического моделирования состоит в замене исходного объекта его «образом» – математической моделью – и в дальнейшем в изучении модели с помощью реализуемых на компьютерах вычислительно-логических алгоритмов. Этот «третий метод» познания, конструирования, проектирования сочетает в себе достоинства как теории, так и эксперимента. Неудивительно, что методология математического моделирования бурно развивается, охватывая все новые и новые сферы – от разработки технических систем и управления ими до анализа сложнейших социальных и экономических процессов.

Сейчас математическое моделирование вступает в новый важный этап своего развития, встраиваясь в структуры информационного общества. Информация как таковая зачастую является лишь «сырьем», которое необходимо переработать в готовый «продукт», т. е. точное знание. Инструментом переработки является математическое моделирование, а триада «модель – алгоритм – программа» – интеллектуальным ядром информационных технологий.

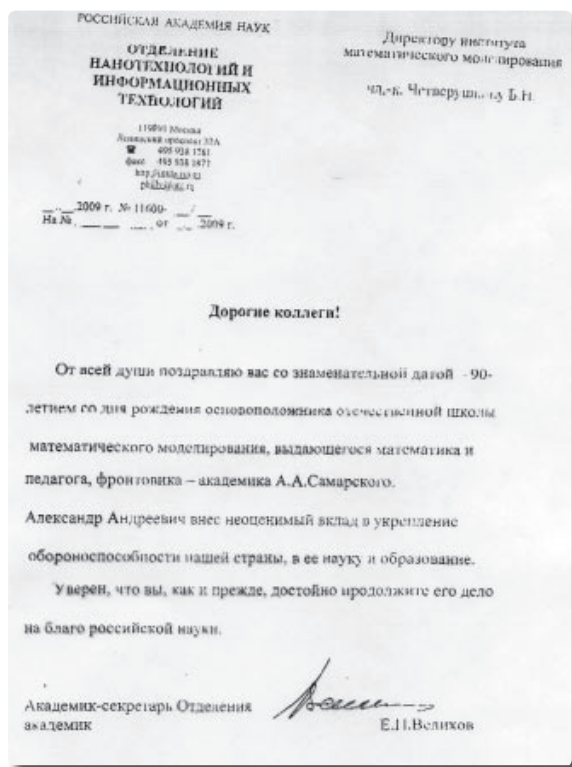


Е.П. ВЕЛИХОВ

академик РАН, вице-президент
АН СССР (1978–1991),
РАН (1991–1996),
академик-секретарь
Отделения нанотехнологий
и информационных технологий РАН

Академик Александр Андреевич Самарский – основоположник отечественной школы математического моделирования, выдающийся советский и российский математик и педагог, фронтовик, настоящий гражданин и патриот.

Александр Андреевич внес неоценимый вклад в укрепление обороноспособности нашей страны, в ее науку и образование. Уверен, что многочисленные ученики и последователи Александра Андреевича достойно продолжают его дело на благо российской науки.





О.М. БЕЛОЦЕРКОВСКИЙ

академик, профессор,
ректор Московского
физико-технического института
(1962–1987 гг.),
директор Института автоматизации
проектирования (ИАП) РАН

АКАДЕМИК А.А. САМАРСКИЙ – ВЫДАЮЩИЙСЯ РУССКИЙ МАТЕМАТИК, ПАТРИАРХ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Я хорошо знал Александра Андреевича, наша дружба насчитывает более 50 лет. На общих дискуссиях и конференциях мы всегда старались быть вместе, и наши суждения и оценки происходящего были, как правило, едины. Позволю себе заметить, что Самарский во внешнем мире, во время дискуссий и Самарский в тесном кругу близких людей – были два разных человека: если на общих собраниях и конференциях Александр Андреевич представлялся жестким и резко формулирующим свои взгляды, то среди своих близких, коллег и учеников он был совершенно другим: мягким, внимательно слушающим и легко ранимым. На дискуссиях, где мы бывали вместе, я всегда старался страховать слова Александра Андреевича, и как правило, он соглашался с моими замечаниями. Убежден, что наша дружба и любовь были взаимными.

Школа академиков А.Н. Тихонова и А.А. Самарского, одна из самых выдающихся в области прикладной и вычислительной математики, в дальнейшем стала бурно развиваться как одно из мощных направлений современной математики, именуемое «Математическое моделирование». Последние 20–30 лет Александр Андреевич Самарский как раз строил фундамент основ математического моделирования – вычислительного эксперимента. Тихонов и Самарский создали новое направление вычислительной физики на базе нового факультета МГУ – факультета вычислительной математики и кибернетики (ВМК).

Если в классической математике основные понятия и положения более или менее установились, то в области вычислительной физики огромный пласт фундаментальных понятий – единственность и существование решения, устойчивость полученных результатов, формулировка законов сохранения для разностных уравнений, обоснование надежности получаемых результатов, а также формулировка и внедрение в практику компьютерных исследований решения нелинейных за-

дач (понятий дивергентно-консервативных и диссипативно-устойчивых разностных схем) – оказался совершенно новым явлением, и определение терминологии было совместно сделано двумя выдающимися учеными А.Н. Тихоновым и А.А. Самарским. Здесь и были заложены основы вычислительной математики и математического моделирования, на базе которых в настоящее время развивается процесс приложения фундаментальных основ, особенно при решении задач повышенной сложности на суперкомпьютерах. Достаточно обратиться к фундаментальным трудам мастера¹ и многим другим. Именно эти работы привели к оригинальным отечественным разработкам при создании атомного оружия и водородной бомбы. Также уникальный цикл исследований под руководством А.А. Самарского был проведен в об-

¹ См. список трудов на с. 151. – *прим. ред.*



Слева направо: Велихов Е.П., Самарский А.А., Белоцерковский О.М.

ласти «обострения» – blow up. Я глубоко убежден, что эти труды превосхищают появление многих сотен, а то и тысяч работ в этой области как в России, так и за рубежом.

В отличие от школы академика А.А. Дородницына, где больше внимания уделяется исследованию многомерных, нестационарных и нелинейных проблем вычислительной аэродинамики, школа Тихонова – Самарского в большей степени направлена на изучение задач плазменной динамики, радиационной физики и газодинамики при наличии физико-химических превращений.

Будучи долгое время ректором МФТИ, в восьмидесятых годах я очень хотел для студентов старшего курса внедрить в институтский цикл вместо курса математической физики лекции Самарского по вычислительной физике – это факт. Жаль, что сделать мне это не удалось, хотя я дважды пытался.

В заключение можно сказать, что школой А.А. Самарского были созданы тысячи фундаментальных работ по отмеченным выше направлениям. Александр Андреевич воспитал плеяду учеников и последователей, которая и сейчас и в будущем будет использовать и развивать его уникальные разработки. Среди коллег и учеников можно отметить таких замечательных ученых, как член-корр. С.П. Курдюмов, академик Б.Н. Четверушкин, профессор В.Ф. Тишкин, профессор В.А. Галактионов, профессор И.М. Соболев, профессор А.П. Михайлов, к.ф.-м.н. Т.К. Козубская и многих-многих других.

Подытоживая сказанное, можно смело утверждать, что Александром Андреевичем Самарским и его коллегами была создана самая мощная вычислительная школа в нашей стране, где получены фундаментальные результаты и проведены многогранные расчеты актуальных задач нелинейной механики и физики.

P.S. Из личных воспоминаний

В общении с близкими людьми Александр Андреевич любил повторять фразу «в тени гигантов», хотя все понимали, что гигантом был и остается как раз сам Самарский. При этом, несмотря на свои выдающиеся достижения, он был скромным человеком, общительным и доступным. Он был жизнерадостным человеком с великолепным чувством юмора.

Нас всегда восхищало отношение Александра Андреевича к своей семье, особенно к своей супруге Атые Ташевне, несмотря на жесткость характера.

А.А. Самарский воспитал и подготовил большую группу учеников, среди которых много десятков докторов наук и сотни кандидатов, а также членов академии наук.

Ну и наконец, нельзя не отметить, что на праздниках и банкетах Самарский был непревзойденный тамада. Он мог держать в руках аудиторию в течение нескольких часов и нисколько не уставал!

Образ этого человека – это яркий пример для подражания. Он ушел добровольцем на фронт с физического факультета МГУ, был тяжело ранен, но нашел в себе силы не только вернуться к активной научной деятельности, но и добиться выдающихся результатов.

Книги

[1] Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики (1-е изд. в 1951 г., 7-е изд. в 2004 г.).

[2] Самарский А.А. Введение в теорию разностных схем. М.: Наука, 1971. 552 с.

[3] Самарский А.А. Теория разностных схем. М.: Наука, 1977. 616 с.

[4] Самарский А.А. Введение в численные методы. М.: Наука, 1982. 286 с.

[5] Самарский А.А., Вабищевич П.Н. Аддитивные схемы для задач математической физики. М.: Наука, 2001.



Ю.В. ГУЛЯЕВ

академик РАН,
член Президиума РАН, профессор,
заведующий кафедрой
твердотельной электроники
и радиофизики ФФКЭ МФТИ,
научный руководитель ИРЭ РАН,
директор ИНМЭ РАН

АЛЕКСАНДР АНДРЕЕВИЧ САМАРСКИЙ (некоторые штрихи к портрету)

С Александром Андреевичем лично я познакомился сравнительно поздно – в 1984 г., когда ему было уже 65 лет, да и мне не так уж мало – 49. Конечно, имя его я знал с юности, когда учился на физтехе по учебнику А.Н. Тихонова и А.А. Самарского. Надо сказать, что физики-теоретики Советского Союза, России, да и зарубежья с полным правом могут считать себя учениками Александра Андреевича, т. к. книга Тихонова – Самарского, естественно, была настольной книгой на все времена, и все этим непрерывно пользовались. Но не всем, конечно, довелось лично быть знакомым и работать с Александром Андреевичем, мне такое счастье с большим опозданием, но все-таки выпало.

Лично встречаться с Александром Андреевичем довольно долго не приходилось – слишком разные специальности: он математик, академик в Отделении математических наук (ОМН) АН СССР, а я физик, член-корреспондент АН СССР в Отделении общей физики и астрономии (ООФА). Свело нас вместе важное событие: создание нового отделения АН СССР – Отделения информатики, вычислительной техники и автоматизации (ОИВТА АН СССР), «Отделения информатики», проще говоря. Оно как бы охватывало смежную область между математикой и физикой. Решение общего собрания АН СССР о создании ОИВТА вышло в марте 1983 г., хотя разговоры и обсуждения его создания велись по инициативе Евгения Павловича Велихова и Владимира Сергеевича Семенихина уже где-то с 1981 года. Александр Андреевич в числе многих известных ученых вместе с Андреем Николаевичем Тихоновым сразу подали заявление о переводе в новое отделение, т. к. они как

раз очень много занимались прикладной математикой. Я же лично колебался и даже склонялся скорее к тому, чтобы не переходить, хотя я как физик-теоретик тоже занимался прикладными проблемами в области информатики – разработкой акустоэлектронных и акустооптических устройств обработки информации. И вот в сентябре 1984 г. в Армению приехала большая делегация АН СССР во главе с президентом Анатолием Петровичем Александровым с целью более детального ознакомления с работой Академии наук Армянской ССР, которая была частью АН СССР. Это была одна из традиционных поездок, которые производились и в другие республики СССР. Мы с Александром Андреевичем были членами этой делегации. Где-то посередине работы делегации приходился мой день рождения – 18 сентября. У меня уже давно в Армении было много друзей и коллег, в том числе моих учеников, и я подумал отпраздновать свой день рождения в Ереване. С характерным для физтеха отсутствием комплексов я первым стал приглашать на свой день рождения Анатолия Петровича Александрова. К моему удивлению он сообщил мне, что уже приглашен на день рождения Президента Академии наук Армянской ССР Виктора Амазасповича Амбарцумяна – тоже 18 сентября. Он еще добавил, что многие великие люди подгадали свои дни рождения: например, 18 сентября также день рождения у католикоса всех армян Вазгена I и у Председателя Совета министров Армянской ССР Фадея Тачатовича Саркисяна, и все они будут у Амбарцумяна на его дне рождения. Я, конечно, несколько расстроился, но через час вдруг получил приглашение от Амбарцумяна прийти на его (как он сказал, «и Ваш») день рождения – конечно, с подачи Анатолия Петровича, иначе откуда бы ему знать, что у меня день рождения 18 сентября. Я не мог отказаться от такого лестного предложения и, позвонив моим друзьям, пригласил их на мой день рождения на 19 сентября. А «общий» день рождения 18 сентября прошел, как говорится, в очень теплой и дружеской обстановке. Вот тут-то я впервые узнал Александра Андреевича Самарского как сильную личность. Хотя он и был назначен заместителем тамады (тамада на Кавказе должен быть урожденный кавказец!), но он быстро взял все бразды правления в свои руки и далее их не выпускал. Я был поражен. Лучшего тамаду я за свои почти 50 лет не видел! Казалось, этот великий математик был рожден быть и великим тамадой! На самом деле, работа тамады, особенно на Кавказе, – это очень важный вид театрального искусства, когда театральное представление творится здесь, за столом! Как великие дирижеры при наличии известной партитуры представля-

ют, я бы сказал «творят», свою оригинальную интерпретацию произведения композитора. А здесь ведь и партитуры нет! В общем, несмотря на обилие важных «новорожденных», в центре внимания вечера был, безусловно, Александр Андреевич Самарский, который блистал своим искрометным юмором и остротой ума.

На обратном пути в Москву мы оказались с ним рядом в самолете. С самого начала мы почувствовали взаимную симпатию, и у нас как-то с самого начала сложились очень хорошие отношения. Но при этом что-то есть в том, что он человек был сразу «или “да”, или “нет”». Виден такой общий психологический настрой. В общении он был очень прост и легок, он много шутил, у него было острое, но и доброжелательное чувство юмора. Александр Андреевич вдруг предложил поиграть «в города». Эта игра состоит в том, что вы называете некий город, название которого кончается на какую-то букву. Ваш партнер быстро должен назвать город, название которого начинается с этой буквы. Далее опять ваш ход и так далее, пока кто-то из партнеров не задумается надолго, вспоминая названия городов мира. Тогда он проиграл. Конечно, эта игра требует хорошего знания географии и хорошей и быстрой памяти. Я знал, что у Самарского было прекрасное знание русского языка, но еще не знал тогда, что Самарский известен как чемпион в этой игре, и согласился. Я довольно быстро проиграл ему две игры. Но так как я еще со школы очень интересовался географией и далее участвовал в работе соответствующего кружка, я наконец собрался и... выиграл у него третью игру! По-моему, он был сильно удивлен, сказав, что давно не играл и потерял форму. И он сказал: «Да, да... Вас, наверное, все-таки придется, видимо, избирать. И поэтому вы давайте приходите ко мне, расскажите мне о своих работах». Предложил часок отдохнуть, потом продолжить игру. В результате мы незаметно подлетели к Москве, но больше я с ним в эту игру никогда не играл. Расставались мы с ним очень тепло. На прощание он сказал, что, насколько ему известно, я тоже намечен к переходу из ООФА в ОИВТА, и предложил мне приехать к нему и рассказать о своих работах, оставив мне свой домашний телефон.

Хотя я и еще не решил тогда насчет перехода, но, конечно, воспользовался случаем, чтобы рассказать мэтру, великому математику, о своих работах. Предварительно позвонив, я приехал к нему домой. Самарские жили где-то в районе Ленинского проспекта, сейчас уже не помню точно. Он был один, принял меня очень радушно, угостил коньяком. Мы проговорили часа три. Его заинтересовали мои работы

по обобщению метода Ван-дер-Поля для обыкновенных уравнений на уравнения с частными производными, что, в частности, позволяет решать нелинейные задачи акустики. Я в свою очередь пригласил его посмотреть наши эксперименты по прецизионному измерению физических полей и излучений человека с целью разработки новых методов неинвазивной медицинской диагностики. Он обещал обязательно прийти и вскоре осуществил это, приведя с собой директора Института прикладной математики им. М.В. Келдыша своего друга и коллегу академика Андрея Николаевича Тихонова. Здесь я должен сказать, что еще несколько лет назад в 1977 г. акад. Андрей Николаевич Тихонов, акад. Юрий Борисович Кобзарев, чл.-корр. АН СССР Владимир Борисович Брагинский, Георгий Дмитриевич Мансфельд, я и еще несколько интересующихся лиц присутствовали на квартире у академика Исаака Константиновича Кикоина при ответах по так называемому «телекинезу», который демонстрировала ленинградка Нинель Сергеевна Кулагина. Все были ошеломлены увиденным, но потом мы разобрались, в чем тут дело. При детальном исследовании мы выяснили, что Кулагина обладает уникальной способностью изрыгать из своих ладоней заряженные капельки пота, которые попадали на легкие предметы. Мы непосредственно измерили этот заряд, и его оказалось достаточно, чтобы двигать эти предметы благодаря кулоновским силам. В результате мы серьезно занялись измерениями физических полей и излучений человека с целью медицинской диагностики. Сейчас это одно из важных направлений деятельности нашего Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН. Так вот, Андрей Николаевич Тихонов время от времени интересовался этой нашей деятельно-



Академики А.А. Самарский
и Ю.В. Гуляев

стью и, по-видимому, с удовольствием пришел вместе с Александром Андреевичем и Юрием Петровичем Поповым в наш центр электронных диагностических систем посмотреть, что у нас получается. Они провели у нас несколько часов. Андрей Николаевич Тихонов был очень доволен, ибо при обработке результатов измерений у нас использовался метод регуляризации Тихонова, как и в любой компьютерной томографии при решении обратной задачи. В дальнейшем и Тихонов и Самарский во всех ситуациях (иногда непростых!) активно поддерживали эту нашу деятельность. Был даже такой случай. Во время посещения нашего института представительной делегацией Академии наук, в составе которой был и А.А. Самарский, он вдруг согласился стать «подопытным» при демонстрации разработанного нами метода электроимпедансной компьютерной томографии. Для этого он должен был раздеться до пояса, мы надели на него пояс с большим количеством контактов и измерили пространственное распределение электропроводности его тканей в выбранном сечении живота. В результате наши сотрудники-врачи установили, что в этом сечении Александр Андреевич вполне здоров, чем он был очень доволен и потом активно пропагандировал наш метод.

Я был избран в 84-м году и далее был примерно почти 20-летний период нашей работы в бюро отделения. Могу сказать, что ни разу у меня не было с Александром Андреевичем расхождений в каких-нибудь серьезных вопросах. Бывало, я к нему приходил со своим мнением, а уходил с его, расхождений с ним не было.

И конечно, Александр Андреевич внес огромный вклад в становление нашего отделения, в его дух, в его принципы, в его идеи и программы. Здесь просто вопросов нет.

Когда я ему рассказал про свои работы, ему понравилась одна моя работа математическая. В 64-м году я разработал метод скорейшего спуска для континуальных интегралов, для интегралов Фейнмана. Там путь вместо точки седловой... Ему эта работа понравилась, и он действительно ссылался на нее часто. Ну эта работа до сих пор имеет высокий уровень цитирования. То есть он очень быстро улавливал суть, четко понимал, что есть что. Это вот, так сказать, слова о личности великого математика, великого ученого...

Александр Андреевич был замечательный человек. Он на самом деле был очень добрый, честный, прямой и очень доброжелательный. У него было потрясающее чувство юмора.

С большим удовольствием я вспоминаю нашу многолетнюю совместную работу в бюро ОИВТА, где по многим спорным вопросам мы оказывались по одну и ту же «сторону баррикад». Александр Андреевич был очень честный и прямой человек, свою точку зрения высказывал очень точно и определенно и отстаивал ее, как говорится, «на смерть». Он никогда не «крутил», поэтому с ним было очень легко и приятно работать, т. к. его точка зрения всегда была точно высказана и ясна. Волею судеб в последние годы мы оказались с ним и в одном доме, и в одном гаражном кооперативе, и в одном дачном поселке. Хорошо известно, что именно в таком близком бытовом общении и выясняется, совместимы ли люди по-настоящему. Так вот, я могу сказать, что и в гражданских вопросах, и в вопросах нашего дачного поселка, где мы были членами правления, мы всегда были вместе. Фактически это привело к настоящей дружбе. Мы, я не знаю, если можно так сказать, как младший брат со старшим, дружили семьями. Я всегда восхищался его замечательной супругой Атыей Ташевной, его прелестными дочками Леной и Таней. Александр Андреевич и Атыя Ташевна очень хорошо относились к моей жене Ире. Мы дружили и дружим семьями сейчас, дружим с дочками – Леной и Таней. И сейчас Атыя Ташевна и Ира очень дружны. Надо сказать, что именно я привел в дом Самарских моего ученика и ближайшего сотрудника академика Александра Степановича Бугаева и познакомил его с дочкой Александра Андреевича Таней, которая вскоре стала его женой. У них родился и уже вырос замечательный сын Андрюша – внук Александра Андреевича, которым, я уверен, он бы очень гордился. Андрюша, взявший лучшие черты своего отца и деда, – очень разносторонний талантливый молодой человек с обширными интересами как в области гуманитарных, так и естественных наук. Александр Андреевич очень любил кино, а Андрюша по-серьезному увлекается киноискусством.

Александр Андреевич для меня – просто близкий дорогой друг, это для меня огромная честь, что он был моим другом. Он был и моим учителем, потому что я учился по учебнику Тихонова и Самарского, как и все студенты Физтеха.

Безвременный уход Александра Андреевича из жизни был тяжелым ударом для всех нас. Очень сложно в это поверить до сих пор. Безумно жаль, что ушел такой светлый, умный, яркий, глубоко порядочный, искренний и добрый человек! Вы знаете, я так вспоминаю в целом, все общение с Александром Андреевичем пролетело

прямо как сон, и что-то такое теплое, что-то такое светлое вспоминается. Такой замечательной мощи, такого света была эта прекрасная личность.

Единственное, что мы можем делать, – это чтить его светлую память и стараться следовать в жизни тем замечательным принципам, которые проповедовал этот необыкновенный человек и выдающийся ученый.

Это замечательная, уникальная личность в истории. Если бы, скажем, надо было представить инопланетянам образец личности человека – это мог бы быть Александр Андреевич Самарский.



К.А. ВАЛИЕВ

академик РАН, научный руководитель
физико-технологического института,
зав. кафедрой физических
и технологических проблем
микроэлектроники МФТИ
и кафедрой квантовой информатики
МГУ

КЛАССИК МАТЕМАТИКИ А.А. САМАРСКИЙ

Существует понятие «классик науки». Наверное, к классикам науки следует относить тех ученых, чьи труды создают новые направления фундаментальной науки. Таким классиком был Н.И. Лобачевский, создатель неевклидовой геометрии. Он в одиночку решил задачу, ожидавшую своего решения целых две тысячи лет, и стал идеальным примером классика науки.

Александр Андреевич Самарский в моих глазах всегда был классиком математики. Разумеется, многие годы, до встречи и знакомства, заочно. Я учился в 1949–57 гг. в Казанском университете по специальности теоретическая физика. Важным и нужным математическим курсом у нас были уравнения математической физики. Это сделало встречу с учебником издания 1951 г. «Уравнения математической физики», авторами которого были А.Н. Тихонов и А.А. Самарский, неизбежным и необходимым. Мы, студенты, воспринимали авторов учебников как небожителей, безусловных классиков науки. Мы еще не знали их конкретных заслуг в науке, но предполагали их роли в науке не ниже роли классиков. Замечательно, что последующее узнавание заслуг А.А. Самарского в науке полностью оправдало мое интуитивное чувство восприятия его как классика науки.

В 1983 году группа выдающихся ученых выступила с инициативой создания нового отделения в Академии наук СССР – отделения информатики. Это были академики А.Н. Тихонов, А.А. Самарский, Е.П. Велихов, А.А. Дородницын, В.С. Семенихин, О.М. Белоцерковский, В.А. Мельников, Б.В. Бункин, В.С. Пугачев, А.А. Воронов. Предпосылки к созданию Отделения были созданы как раз научными трудами инициаторов. Они создали новый раздел математической науки – численные методы решения сложных систем уравнений, описывающих процессы в практически важных устройствах и средах. Классическим примером являются задачи об атомной и водородной бомбах, термоядерном синтезе, атомной энергетике, магнитной и радиационной газодинамике, физике плазмы, аэродинамике. Быстрое развитие микроэлектроники и создание на их базе электронной вычислительной техники позволило

осуществлять замыслы ученых-математиков по моделированию невероятных сложных систем. Новое отделение Академии вобрало в состав тех ученых, которые участвовали в развитии нового направления – математического моделирования. Не будучи прямым специалистом в математических вопросах, я не берусь перечислять конкретные математические проблемы, поставленные и решенные А.А. Самарским в ходе создания методов математического моделирования сложных систем. Думаю, что все согласятся с тем, что роль А.А. Самарского в создании методов математического моделирования была пионерской и чрезвычайно важной.

Войдя в состав нового отделения Академии наук СССР, я мог теперь встречаться лицом к лицу и общаться с А.А. Самарским. Этот живой классик науки был не только выдающимся ученым, но и замечательным человеком – ярким, мужественным, доброжелательным, отзывчивым. Александр Андреевич обладал очень сильной энергетикой, прекрасным чувством юмора, личным обаянием, которые притягивали к нему людей всегда и везде. Сначала мне было непонятно, как общаться с ним. Но Александр Андреевич был очень демократичен и легок в общении, очень быстро и незаметно установились отношения, которые я осмеливаюсь обозначить как дружеские. Я не скрывал от него, что я искренне считаю его живым классиком. (Пожалуйста, не сочтите это за подхалимаж!) Александру Андреевичу, я чувствовал, это было приятно. В самом деле, кому не будет приятно явно высказанное признание научных заслуг.

Александр Андреевич хотел и умел чувствовать себя молодым, в общении он был по-детски прост. «Вы у нас большой ребенок!» – говорил я ему. – «Вам сколько лет?» – отвечал он вопросом. На мой ответ следовало: «Мальчишка!»

Немного не дожил до 90-летия А.А. Самарский. Он ушел от нас, а его творения, его научная школа остались. Судьба его в науке была яркая и счастливая: ему очень много удалось сделать для отечественной и мировой науки. Научные результаты А.А. Самарского имеют заслуженное международное признание и авторитет. Александр Андреевич навсегда запомнится нам как яркий пример бескомпромиссного служения науке.

ОРГАНИЗАЦИЯ КАФЕДРЫ В МГУ

ВОСПОМИНАНИЯ ОБ А.А. САМАРСКОМ

ВОСПОМИНАНИЯ ОБ УЧИТЕЛЕ

ВОСПОМИНАНИЯ ОБ УЧИТЕЛЕ - А.А. САМАРСКОМ
(ИНТЕРВЬЮ 2009 Г.)

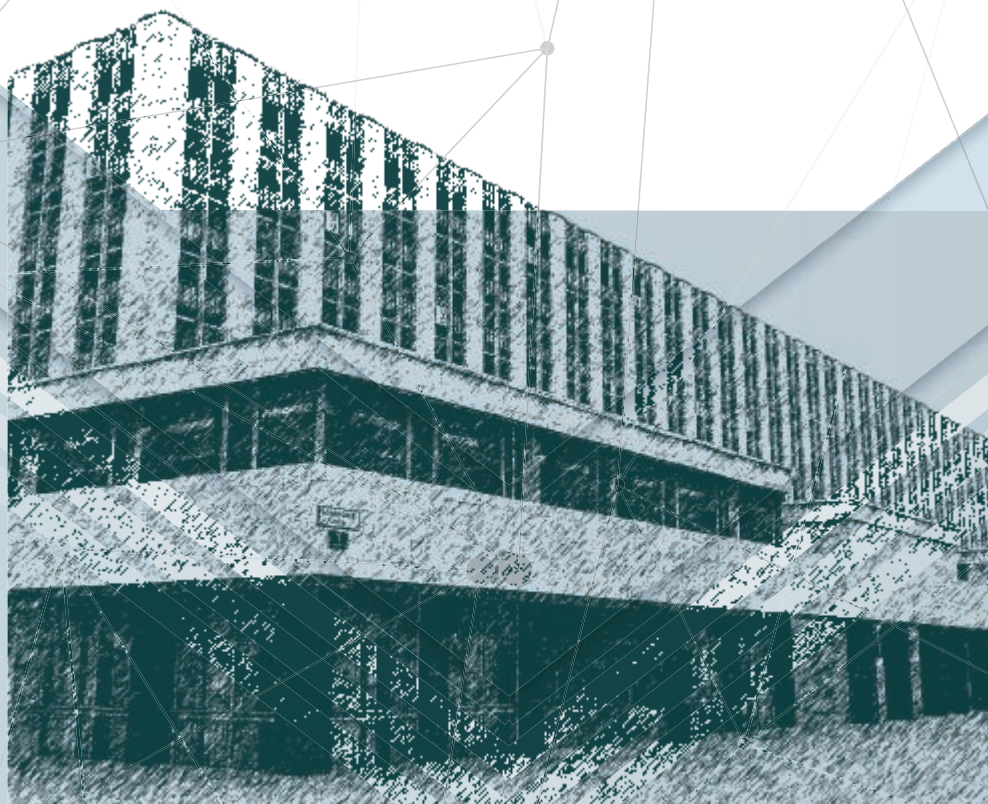
НА ПЛЕЧАХ ГИГАНТОВ

ОБАЯНИЕ ЛИЧНОСТИ

ГЕРОЙ СВОЕГО ВРЕМЕНИ

УЧИТЕЛЬ, ПЕДАГОГ И ЧЕЛОВЕК, МАТЕМАТИКА
В КИНОИСКУССТВЕ, «ПЭ ПЛЮС КУ», ЛИДЕР, ОТНОШЕНИЕ
К СПОРТУ, ПОЭЗИЯ, КИНО, «ТАМАДИЗМ»,
НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ

ШКОЛА А.А. САМАРСКОГО



11 марта 1970 года увидел свет приказ по МГУ, первый пункт которого гласил: «Открыть с 16 марта 1970 года в Московском университете факультет вычислительной математики и кибернетики». Этим приказом устанавливалась структура нового факультета, предусматривавшая 12 кафедр и Вычислительный центр, который передавался из состава механико-математического факультета. Обязанности декана факультета вычислительной математики и кибернетики возлагались на академика Тихонова Андрея Николаевича.

Важнейшую роль сыграла активная поддержка предложения Андрея Николаевича Мстиславом Всеволодовичем Келдышем. В своих беседах он выдвигал на первое место вопрос о научном коллективе будущего факультета, о том, какие ведущие ученые примут участие в его работе.

Директором Вычислительного центра МГУ, ставшего подразделением нового факультета, был назначен д.ф.-м.н. Валентин Васильевич Воеводин.

Заведующими кафедрами стали А.Н. Тихонов, С.В. Яблонский, С.С. Лавров, М.Р. Шура-Бура, Л.Н. Королев, Ю.В. Прохоров, А.С. Понтрягин, Ю.Б. Гермейер.

Чрезвычайно важно при этом, что А.Н. Тихонову удалось привлечь к работе на новом факультете ряд блестящих ученых, среди которых были А.А. Самарский, В.А. Ильин, Н.С. Бахвалов, Л.Н. Большев, В.В. Русаков, О.Б. Лупанов, И.С. Березин, М.М. Хапаев, Ш.А. Алимов, Ю.Л. Гапоненко, начавшие работать в 1970 году, чуть позже Д.П. Костомаров¹.

¹ Григорьев Е.А., Тихонова А.А., Тихонов Н.А. Страницы жизни академика А.Н. Тихонова в документах, фотографиях и воспоминаниях. М.: МАКС Пресс, 2016. 200 с.



Кафедра вычислительной математики. Слева направо сидят: А.Ф. Никифоров, В.Б. Уваров, Н.С. Бахвалов, А.А. Самарский, А.Н. Тихонов, Д.П. Костомаров, В.И. Дмитриев, А.С. Ильинский, Е.В. Захаров; стоят, 1-й ряд: Л.М. Дегтярев, Б.Н. Четверушкин, А.В. Гулин, А.П. Фаворский, Ф.П. Васильев, Ю.П. Попов, В.И. Селиверстова, В.М. Пасконов, Г.С. Росляков, Н.П. Жидков, А.Д. Горбунов, А.А. Рютин, В.Г. Сушко; 2-й ряд: М.М. Потапов, Е.А. Лапшин, Г.П. Панасенко, А.И. Гребенников, В.В. Крылов, И.В. Дмитриева, Ю.В. Шестопапов, Е.А. Самарская, С.А. Волошин, Н.П. Савенкова, О.Ю. Тихомиров, Н.В. Соснин, А.В. Лукшин, А.М. Денисов, И.Н. Иновенков. 1982



А.В. ГУЛИН

доктор физ.-мат. наук, профессор,
зав. кафедрой вычислительных
методов ВМК МГУ (2008–2015)

ВОСПОМИНАНИЯ ОБ А.А. САМАРСКОМ

Осенью 1962 года я был студентом четвертого курса механико-математического факультета Московского университета. Уже со второго курса выбрал кафедру вычислительной математики, и теперь вплотную возник вопрос о выборе спецсеминара и будущего научного руководителя. В это время Николай Петрович Жидков, читавший нам курс «Методы вычислений», на лекциях рекомендовал студентам обратить внимание на спецсеминар под руководством Андрея Николаевича Тихонова и Александра Андреевича Самарского. За несколько лет до этого А.Н. Тихонов стал заведующим кафедрой вычислительной математики на мехмате и привлек к преподаванию нескольких выдающихся ученых, в том числе и А.А. Самарского. Помню первое впечатление о встрече с Александром Андреевичем. Группа студентов нашего курса пришла на встречу с руководителями спецсеминара. И вот в аудиторию вошел совершенно необыкновенный человек с крупной головой, громадным лбом и мощной шевелюрой. Чувствовалось, что это очень серьезный человек. Некоторые студенты даже побоялись к нему идти, так как думали: «Запишусь на семинар – и не потяну». Он побеседовал со студентами, выяснил, кто есть кто, объяснил тематику семинара и предстоящей научной работы. В тот год к нему пришло пять человек, к пятому курсу он оставил двух студентов, у которых был руководителем дипломов. К ученикам он относился строго, но справедливо. Необычным для нас было то, что к работе со студентами он активно привлекал и своих аспирантов, в то время Владимира Борисовича Андреева и Виктора Георгиевича Приказчикова.

Будучи студентом четвертого и пятого курса, я два раза с большим интересом прослушал спецкурс Александра Андреевича по теории разностных схем. Как содержание курса, так и манера изложения мне чрезвычайно импонировали. Александр Андреевич обычно излагал сначала основные идеи лекции, затем подробно и обстоятельно проводил все выкладки и наконец, формулировал полученные результаты в виде теорем или алгоритмов. При таком способе изложения материал воспринимался не схоластично: на наших глазах идеи и предположения превращались



в законченный, математически оформленный материал. Александр Андреевич часто пользовался методическим приемом, который можно назвать риторическим вопросом. Например, спрашивал у студентов: «Как вы считаете, какой знак здесь следует поставить: плюс или минус?» И спустя несколько мгновений, не дождавшись отклика, сам аргументированно отвечал на заданный вопрос. Разумеется, все это будоражило слушателей, заставляло думать. Призывал студентов записывать лекции, и не потому, что это ему приятно, а потому, объяснял он, что это более активная форма восприятия материала. Говорил, что при изучении курса все выкладки надо проводить самостоятельно, иначе восприятие будет поверхностным и непрочным. Никакими записками при чтении лекций не пользовался, все шло «из головы». Всегда вытирал доску после своей лекции и нас к этому приучил. Гораздо позже, когда мне самому пришлось читать лекции, я понял, что без «шпаргалки» не обойдусь: что-то забываю, где-то путаюсь и в результате не все успеваю рассказать. Посоветовался с Александром Андреевичем и спросил, как лучше – иметь при себе конспект лекции и рассказать все или рассказывать без конспекта и тогда уж как получится. Ответ был неожиданным: «Это все равно. Лишь бы вы понимали то, о чем рассказываете».

Хотелось бы отметить одну важную черту Александра Андреевича как воспитателя научной молодежи. Студент или аспирант, который пытается войти в науку, очень часто не уверен в себе: то ли получится что-то, то ли нет; его охватывает сомнение, сможет ли он успешно работать в выбранном направлении. Несмотря на свою внешнюю строгость, Александр Андреевич умел придавать уверенность в себе начинающим ученым и собственным примером, и пря-

мым высказыванием: «У вас получится. Относитесь к этому проще». Среди студентов и аспирантов мехмата 60-х годов было много выдающихся личностей. Соответственно, среди них шло разделение: вот этот способный, этот неспособный. Александр Андреевич по-другому смотрел на подобные вещи: подготовлен или не подготовлен. А что значит подготовлен? Натаскали человека, вот он и способный, а бывает, что студент подготовлен не очень хорошо, но вполне перспективный. И вот таких людей Александр Андреевич умел направлять. Как-то я не очень удачно сдал экзамен по дифференциальным уравнениям. Александр Андреевич, увидев мое огорчение, сказал: «Бросьте, не думайте об этих жалких обыкновенных дифференциальных уравнениях, берите шире». Несмотря на шутливую форму этого утешения, оно меня заметно приободрило.

С января 1965 года по декабрь 1967 года я обучался в аспирантуре мехмата МГУ, где моим научным руководителем был А.А. Самарский. У него я и получил тему научной работы – устойчивость разностных схем, тему с которой не расстаюсь до сих пор. Проблемы теории устойчивости попали в круг научных интересов А.А. Самарского в начале шестидесятых годов. Он часто говорил, что ему надоело каждый раз заново проводить доказательство сходимости той или иной разностной схемы, должна быть некоторая общая теория, используя которую можно было бы исследовать свойства устойчивости и сходимости отдельной конкретной схемы. Безусловно, на него оказали влияние и предшествующие работы по устойчивости разностных уравнений, опубликованные в середине пятидесятых годов В.С. Рябенкиным и А.Ф. Филипповым, а также П. Лаксом и Р. Рихтмайером. Особенно положительно он оценивал статью А.Ф. Филиппова, опубликованную в 1955 г. в «Докладах Академии наук СССР». Видимо, первыми работами А.А. Самарского в этом направлении являются статьи «Об устойчивости разностных схем» (совместно с А.Н. Тихоновым, ДАН СССР, 1963 г.) и «К теории разностных схем» (ДАН СССР, 1965 г.). После публикации этих работ Александр Андреевич говорил, что у него накопилось очень много материалов по «общей теории устойчивости разностных схем», но совершенно нет времени для того чтобы привести эти материалы в порядок. Наконец, в 1967 г., были опубликованы две объемные работы А.А. Самарского, относящиеся к рассматриваемой тематике, а именно статьи «О регуляризации разностных схем» (Журнал вычислительной математики и математической физики, т. 7, № 1) и «Классы устойчивых схем» (там же, т. 7, № 5). Основные моменты теории устойчивости, построенной в работах А.А. Самарского, сводятся к следующим трем положениям: введение разностной схемы как самостоятельного объекта исследования, формально не зависящего от тех или иных исходных дифференциальных уравнений, единая каноническая форма записи всех линейных разностных схем, формулировка условий устойчивости в терминах операторных неравенств. Первое издание нашей совместной монографии «Устойчивость разностных схем» было

осуществлено главной редакцией физико-математической литературы издательства «Наука» в 1973 г. Тематика и содержание книги было определено предшествующими работами А.А. Самарского и его материалами, не опубликованными ранее.

В январе 1968 года после окончания аспирантуры я был направлен по распределению молодых специалистов на работу в Киев, в Институт кибернетики АН УССР в отдел Игоря Николаевича Молчанова, которому меня рекомендовал Александр Андреевич. Безусловно, место работы и условия, позволившие мне закончить кандидатскую диссертацию, были определены в значительной мере благодаря заботам Александра Андреевича. Диссертацию я защищал осенью 1968 года на мехмате МГУ. Полагалось, хотя и неофициально, отметить защиту. Но я приехал накануне из другого города, у меня не было тогда в Москве ни общежития, ни какого-либо угла. Устраивать банкет не было возможности. Александр Андреевич и здесь подстраховал меня. Он пригласил своих коллег-профессоров (перед которыми я очень робел) и меня к себе домой и организовал там товарищеский ужин, который заботливо приготовила Атыя Ташевна со свойственной ей широтой и гостеприимством. В памяти осталась атмосфера доброжелательности и легкого юмора.

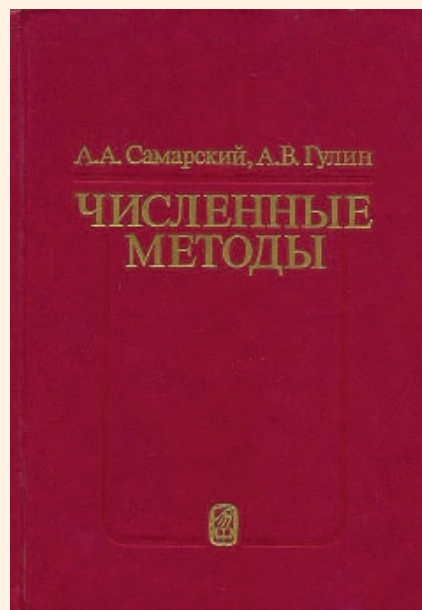
Благодаря огромным усилиям Александра Андреевича с сентября 1969 года я снова в Москве, был принят на работу в Институт прикладной математики АН СССР, в отдел № 3, которым заведовал Александр Андреевич. Мне дали разрешение на прописку в Москве при условии вступления в жилищно-строительный кооператив. Работа в ИПМ оказалась очень увлекательной с чисто научной стороны: творческая атмосфера в коллективе, содружество именитых ученых и талантливой молодежи, совместное обсуждение актуальных проблем, отличная научная библиотека – все это тонизировало и смягчало трудности быта. Мы чувствовали, что наша работа необходима обществу. Александр Андреевич всячески поддерживал творческие инициативы сотрудников своего отдела, устраивал семинары и совещания, на которые приглашал известных специалистов. Он часто увлекался отдельными проектами, теориями; мог подхватить и развить только что высказанную мысль, да и в своих идеях, которыми он щедро делился, у него не было недостатка. Не думал о сиюминутных выгодах и преимуществах. От него я впервые услышал насмешливый термин «локальный оптимизатор». Так он называл людей, которые не заглядывают вперед, а хотят получить «все и сейчас».

В 1970 году был образован факультет вычислительной математики и кибернетики МГУ им. М.В. Ломоносова, организатором и деканом которого стал академик Андрей Николаевич Тихонов. Характерной чертой факультета явилось привлечение к преподаванию ведущих ученых Академии наук. В 1982 году на факультете открыта кафедра вычислительных методов. Организатором кафедры и до своих последних дней ее руководителем был академик Александр Андреевич Самарский. Он создал замечательный коллектив, успешно сочетающий научную работу с подготовкой

высококвалифицированных специалистов в области вычислительной математики и математического моделирования. Вспоминаю, как под руководством А.А. Самарского и при его активном участии на кафедре проходили бурные обсуждения учебных планов и программ лекционных курсов. Александр Андреевич разработал и написал учебное пособие «Введение в численные методы», которое предназначено для студентов младших курсов и до сих пор является основой лекций, читаемых на всех трех потоках второго курса факультета ВМК. Первые годы он сам читал этот курс. По учебникам, монографиям и статьям А.А. Самарского училось много поколений студентов, аспирантов, преподавателей и научных работников в различных вузах нашей страны и за рубежом, учатся и сейчас. В настоящее время по его учебникам на факультете ВМК читаются такие лекционные курсы, как: «Численные методы», «Численные методы математической физики», «Уравнения математической физики» и различные спецкурсы.

Александр Андреевич был жизнелюбивым, открытым человеком с великолепным чувством юмора. Он не был открытым человеком в том смысле, что все, что внутри, то и снаружи. Не пускал к себе в душу, да и не принято это было. Но он был искренним в высказываниях, часто довольно жестким. Он не боялся говорить то, что думал, и многим людям этим запомнился.

Александр Андреевич был очень начитанным, эрудированным и глубоко грамотным человеком. В литературе у него были свои предпочтения. Он знал многие стихи наизусть, в особенности нравились ему стихи романтического толка. Например, любил цитировать Николая Гумилева, Александра Блока, Валерия Брюсова, Сергея Есенина. Любил кино, с ува-



жением относился к творчеству В. Шукшина: как к его фильмам, так и к рассказам. Мне это было удивительно, ведь среди окружающих людей, преподавателей подобное проявление личности было редкостью. То ли они не были столь открыты, то ли не очень этим интересовались. А потом мне все стало ясно. Оказалось, что после школы он всерьез размышлял, куда поступать: на физический факультет или в литературный институт. У него была любовь и к литературе, поэзии, истории, географии, а не только к физике и математике.

В своих высказываниях Александр Андреевич часто использовал афоризмы. Он и свои афоризмы сочинял, и заимствовал их у других. Расскажу о том, что запомнились. Когда подходил к нему студент, аспирант или сотрудник и говорил: «Я вам в прошлый раз вот это рассказывал, а теперь нашел там ошибку», Александр Андреевич в ответ выдавал: «Ошибку легче сделать, чем найти». Его ироничность, кстати, тоже придавала собеседнику уверенность. Об ошибках он говорил: «У великих людей и ошибки знаменитые, а нам ошибаться нельзя». Как-то он сказал: «Если когда-нибудь я напишу мемуары, то назову их “В тени гигантов”». Не довелось ему написать воспоминаний, но афоризм остался. Запомнилось высказывание Александра Андреевича: «Если уверен, что прав, то отстаивай свою точку зрения до конца».



Кафедра вычислительных методов.

Сидят, слева направо: Н.И. Ионкин, В.Б. Андреев, зав. кафедрой А.В. Гулин, Г.Г. Еленин.
 Стоят, слева направо: А.Ю. Мокин, Н.В. Соснин, М.М. Хапаев, М.В. Абакумов, А.Я. Буничева,
 П.И. Шляхов, С.А. Волошин, В.В. Терновский, Н.Б. Есикова, Т.Е. Моисеев, С.И. Мухин,
 С.В. Богомолов, А.Б. Хруленко. 2009

Казалось бы, простой принцип, однако можно убедиться, что следовать ему очень нелегко.

Александр Андреевич был азартным во всем, что его интересовало. До войны он успешно занимался различными видами спорта, особенно любил футбол, волейбол, плавание. С юности хорошо играл в шахматы, имел 2-й разряд. Спортом он очень увлекался, но не был и не мог



быть спортивным человеком в сегодняшнем понимании, т. к. не позволяли тяжелые ранения, полученные на фронте при обороне Москвы в 1941 году. Александр Андреевич всегда был в курсе спортивных новостей и достижений, любил смотреть футбол, хоккей. Несмотря на инвалидность, после войны получил 2-й разряд по плаванию, занял первое место на конкурсе бальных танцев в МГУ, самое поразительное – выполнил нормы на 2-й разряд по альпинизму. Зимой по воскресеньям любил ходить на лыжах (как правило, в Узком), хорошо играл в пинг-понг и бильярд.

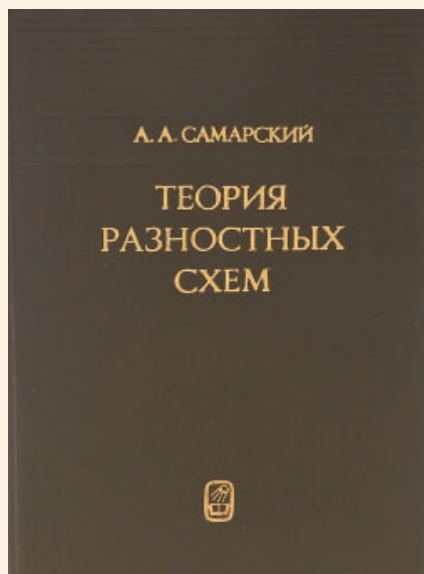
Что он из еды предпочитал? Кофе. Еще он так про себя говорил: «Я – говорит, – курятник». Он любил купить цыплят и в минуты досуга сам делал цыплят табака. Хорошо готовил шашлык на костре на даче. И, конечно, ел их. И других угощал. Угощать он любил и делал это часто, щедро и с большим удовольствием.

Всем импонировало его заботливое отношение к семье; с большой любовью он относился к своей жене Атые Ташевне. Две дочери у него, внучка и внук.

Александр Андреевич вел большую научно-организационную работу: был директором института, заведующим отдела, созданными им учебными кафедрами на факультете ВМиК МГУ и на Физтехе, создателем и главным редактором журнала «Математическое моделирование», членом многих отечественных и иностранных редколлегий, председателем Российской секции IMACS, организатором многочисленных научных школ для молодых ученых, конференций и т. д. Он успешно справлялся со своими многочисленными административными обязанностями, но у меня сложилось, однако, впечатление – все же он предпочитал заниматься преимущественно научными исследованиями.

Александр Андреевич останется в нашей памяти как замечательный человек, выдающийся ученый с мировым именем и заботливый воспитатель молодежи.

О КНИГЕ «ТЕОРИЯ РАЗНОСТНЫХ СХЕМ»



Когда говорят о научном наследии Александра Андреевича Самарского, обычно первой называют известную книгу «Теория разностных схем». Действительно, эта книга, оформленная как учебное пособие, впитала громадный опыт Александра Андреевича по созданию и исследованию разностных схем, применению численных методов к решению актуальных задач математической физики. В данном случае можно сказать, что теория целиком выросла из практики, питается конкретными проблемами и нацелена на их решение.

Книга вполне доступна студентам 3–4 курсов, знакомым с уравнениями математической физики. Она включает в себя много содержательных примеров, облегчающих усвоение «сухой» теории. Отдельные разделы книги можно было бы рекомендовать даже студентам-первокурсникам; для чтения этих разделов не нужно большой подготовки, важны лишь желание понять суть дела и настойчивость в преодолении технических трудностей. С другой стороны, преподаватели общих дисциплин, таких как линейная алгебра, математический анализ, и даже школьные учителя-математики могут обнаружить в книге значительное число примеров, относящихся к их предмету. Материалы книги активно используются на факультете вычислительной математики и кибернетики Московского университета (ВМиК МГУ), при подготовке студентов, специализирующихся по кафедре вычислительных методов. «Теория разностных схем» неоднократно издавалась, положена в основу нескольких общих курсов для студентов факультета ВМиК и стала классическим пособием для подготовки высококвалифицированных специалистов в области

прикладной математики и информатики не только в МГУ, но и во всех учебных заведениях России и стран СНГ. Книга переведена на немецкий, английский языки и широко известна студентам и специалистам за рубежом.

Попытаюсь вспомнить историю возникновения и написания книги «Теория разностных схем».

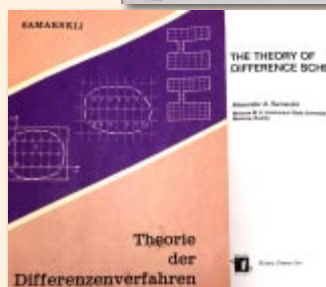
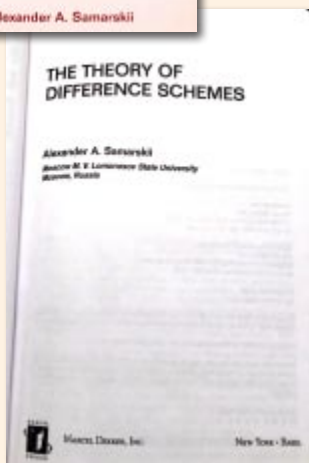
В середине шестидесятых годов Александр Андреевич читал спецкурс по разностным схемам для студентов физического (кафедра математики) и механико-математического (кафедра вычислительной математики) факультетов МГУ. В результате в 1969 году ротاپринтным изданием Вычислительного центра АН СССР вышла книга «Лекции по теории разностных схем», которую следует рассматривать как первую предшественницу монографии «Теория разностных схем». Книга имела редкий для ротاپринтного издания объем – 447 страниц.

В то время у нас не было персональных компьютеров. Написанный от руки текст сразу или по частям передавался машинистке, затем вручную проставлялись формулы. А формул в теории разностных схем – более, чем где бы то ни было. Подготовленная автором рукопись направлялась в издательство, которое проводило тщательную вычитку и техническое редактирование (соответствующие работники редакции так и назывались «вычитчики»; это люди очень грамотные в русском литературном языке).

Книга «Введение в теорию разностных схем» вышла в издательстве «Наука», Главная редакция физико-математической литературы, в 1971 г. После этого последовательно в 1977, 1983 и 1989 годах вышли три издания книги «Теория разностных схем». Для того чтобы подготовить рукописный экземпляр каждого издания, необходимо было перепечатать всю книгу, проставить в ней формулы, океан формул, исправить замеченные опечатки и погрешности, а также добавить новый материал. Все это неизбежно приводило к перенумерации уравнений, ссылок на уравнения и другим малоприятным эффектам. В то время у нас отсутствовала возможность использовать LaTeX и другие настольные издательские системы.

Как мне кажется, к восьмидесятым годам интерес Александра Андреевича к вопросам собственно теории разностных схем несколько понизился. Журнальные публикации того времени и выступления Александра Андреевича посвящены общим научным и организационным проблемам применения математического моделирования и вычислительного эксперимента в различных отраслях науки и техники, в том числе и в гуманитарных науках. Работу над переизданием книг по теории разностных схем Александр Андреевич воспринимал теперь уже не с энтузиазмом периода «Лекций», а как неизбежную нагрузку, необходимую для подготовки высококвалифицированных специалистов в области прикладной математики.

Сопоставим содержание книг «Введение в теорию разностных схем» (1971 г.) и третье издание «Теории разностных схем» (1989 г.). Первая книга содержит 552 страницы, а вторая – 616 страниц. Второй книге предпослано введение, по-



священное общим проблемам математического моделирования и вычислительного эксперимента, то есть, по словам автора, «исследованию реальных процессов средствами вычислительной математики». Добавлены предварительные сведения, относящиеся к уравнениям математической физики и решению разностных уравнений. Облегчены разделы, связанные с теорией однородных разностных схем, в частности, опущен материал, относящийся к разностной аппроксимации задачи Штурма – Лиувилля. Добавлена глава «Разностные методы решения нелинейных уравнений математической физики», добавлены прямые методы решения сеточных уравнений.

«Теория разностных схем» неоднократно издавалась, положена в основу нескольких общих курсов для студентов факультета ВМиК и стала классическим пособием для подготовки высококвалифицированных специалистов в области прикладной математики и информатики не только в МГУ, но и во всех учебных заведениях России и стран СНГ. Книга переведена на немецкий, английский языки и широко известна студентам и специалистам за рубежом.

Самарский А.А. Лекции по теории разностных схем. М.: Ротапринт ВЦ АН СССР, 1969. 447 с.

Самарский А.А. Введение в теорию разностных схем. М.: Наука, 1971. 552 с.

Самарский А.А. Теория разностных схем. М.: Наука, 1977. 656 с.

Самарский А.А. Теория разностных схем. М.: Наука, 1983. 2-е изд. 616 с.

Самарский А.А. Теория разностных схем. М.: Наука, 1989. 3-е изд., испр. 616 с.

Samarskii A.A. Theorie der Differenzenverfahren. Leipzig: Acad. Verl. Geest und Portig K.G., 1984.

Samarskii A.A. The theory of difference schemes. Marcel Dekker Inc., New York, Basel. 2001. Pure and Applied Mathematics. V. 240. 761 p.



Н.И. ИОНКИН

канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры
вычислительных методов
факультета ВМК МГУ

ВОСПОМИНАНИЯ ОБ УЧИТЕЛЕ

В жизни встречаются создающие при общении с ними сильное поле притяжения, попав в которое, невольно или сознательно обогащаешься энергией и знаниями человека, его создающего.

Чувствуя обаяние и энергетику такого человека, невольно проникаешься глубокой симпатией и хочется быть ближе к нему, стремиться к регулярному общению, желая перенять от него все, что созвучно с твоим пониманием жизни. Практически все великие ученые обладают таким профессиональным полем притяжения. Среди них встречаются люди, готовые щедро делиться с собеседниками (учениками, коллегами) не только научными идеями, но и быть чрезвычайно интересными в общечеловеческом смысле, выходящем за границы профессиональных интересов. Общение по духовным и бытовым вопросам жизни, спорта, культуры, педагогическим и т. д. побуждают к развитию, совершенствованию себя как личности.

К таким Великим личностям относится мой Учитель – Александр Андреевич Самарский.

Мое знакомство и последующее общение с Александром Андреевичем (далее – А.А.) началось с 1966 г., когда с группой сокурсников я начал работать на спецсеминаре, руководимом А.А., и продолжалось все последующие годы. В данной заметке хочется поделиться некоторыми воспоминаниями, связанным с этим великим человеком. В основном мои воспоминания относятся к неформальным общениям с А.А. Состояние, близкое к шоковому, я испытал, присутствуя на праздновании 50-летия Александра Андреевича, которое проходило на физфаке МГУ. К этому времени А.А. Самарский был общепризнанным лидером отечественной школы в области вычислительной математики. И мне думалось, что выступающие будут говорить в основном о научных достижениях юбиляра. Отдав должное научно-педагогическим высотам, покоренным А.А., выступающие исключительно много говорили об общечеловеческих качествах юбиляра, о его уникальном филологическом таланте, о его высказываниях, ставших афоризмами. Приведу некоторые

из них: « $p + q = \text{const}$ »; «Самое трудное в жизни – прожить первые сто лет»; «Нужно быть гибким по форме, но твердым по содержанию»; «Невозможное можно сделать возможным, а возможное – действительным»; «Ваш мозг работает как стальной капкан»; «Пьем квантами, закусываем непрерывно»; «Главное не стиль игры, а сила игры»; «Жена – хороший помощник ученого, если она не мешает ему» и др.

Некоторые приветствия гостей произносились в стихотворной форме. Вот одно из них:

*Примите пермский наш привет,
Желаем счастья, долгих лет,
Спасибо вам сказать должны,
Нам ваши методы нужны.*

Своим аспирантам А.А. не только ставил научные задачи, но и регулярно обсуждал ход выполнения их. Вместе с тем он живо интересовался вопросами быта, семейными делами, успехами в увлечениях. Временами казалось, что он относится к нам как к своим сыновьям. Часто после завершения научно-исследовательского семинара, руководимого А.А., мы пешком провожали своего учителя либо до дома (семья А.А. жила в те годы в доме на улице Губкина напротив универсама «Москва»), либо до магазина «Сыры», где А.А. часто покупал сыр «Камамбер». Наш неспешный путь продолжался минут 30–50.

За это время мы успевали поговорить о науке, о литературе и истории, о спорте и других текущих новостях в жизни. Мы получали не только огромное удовольствие от общения, но и новый толчок в своей работе. Часто А.А. шутил. Вспоминаю, как в сентябре 1972 г. мы с Ю.И. Мокиным были полны сил и впечатлений от работы в ССО (ССО – студенческий строительный отряд) на Сахалине и живо обсуждали прошедшее лето. Неожиданно А.А. обратился к Мокину: «Юра!



Москва, Ленинский проспект, 1970-е годы

(А.А. нас называл по имени, а не по фамилиям. По моим наблюдениям, А.А. обращался по имени к тем коллегам, с которыми у него были особо теплые отношения.) Как чувствуете себя физически?» – «Хорошо», – ответил тот. «А какая у Вас рука более сильная?» – «Правая», – сказал Юра. «Ну тогда будем развивать левую». И отдал ему нести свой увесистый портфель. Под дружный смех Юра брал в левую руку портфель и нес его до конца пути.

Позднее я понял, что во время этих прогулок Александр Андреевич формировал о нас свое мнение. Особенно важной чертой характера своих учеников для него, по-видимому, была надежность. Надежность во всем. Он верил своим ученикам и доверял им ответственные поручения. Мы всеми силами старались не разочаровывать его.

Например, А.А. добился, чтобы мне и Ю.И. Мокину дали по 2 академические группы. И мы, будучи аспирантами, на платной (почасовой) основе вели семинарские занятия по уравнениям математической физики. Это помогало нам набираться педагогического опыта, да и было неплохой финансовой поддержкой (о материальном положении своих учеников А.А. был в курсе).

Теперь о физкультурно-спортивных увлечениях А.А. Александр Андреевич узнал о том, что я многократный чемпион МГУ по легкой атлетике, только когда я поступил в аспирантуру. И тогда он мне дал поручение – делать текущий спортивный обзор на научно-исследовательском семинаре. Меня поражало знание А.А. спортивной статистики. Он мог безошибочно назвать многие мировые рекорды в легкой атлетике, штанге и других видах спорта. Мне думается, что в это время у А.А. и вызрела идея заканчивать мероприятия, дискуссии и пр. словом «Айсинг». Но интерес к спорту у А.А. не ограничивался статистикой. Известно, что А.А. уделял физкультуре большое внимание. Он делал продолжительную утреннюю гимнастику. Мне кажется, что если бы не страшное ранение, полученное на войне, и не осколки от мины, оставшиеся в ногах, А.А. был бы хорошим спортсменом, так как жажда борьбы и дух победителя всегда были сильными чертами в его характере.

Однажды А.А. обратился ко мне с просьбой показать новое эффективное упражнение на пресс и для спины. Не буду описывать это сложное (даже для молодого человека) упражнение. Скажу лишь, что после того, как я показывал его в аудитории, А.А. снял пиджак и к моему удивлению и восторгу, повторил это упражнение с почти такой же амплитудой.

Удивительно!

Расскажу о забавном эпизоде из жизни А.А., произошедшем в канун его 60-летия.

Известно, что А.А. обладал замечательной гибкостью тела (и ума, разумеется). Он без предварительной разминки легко мог, не сгибая ног, достать до пола ладонями рук. Дело было на кафедре вычислительной математики. Точно не помню, как возникло желание посоревноваться в гибкости у А.А. Самарского и Д.П. Костомарова. Отмечу, что Д.П. – очень спортивный человек (любит игровые виды спорта). Первым свою гибкость демонстрировал Д.П. Сняв пиджак и размявшись с минуту, он сделал несколько наклонов и сумел кончиками пальцев достать до пола. Наступила очередь А.А. Какое изумление выразили присутствовавшие на кафедре, когда увидели, что А.А., не снимая пиджака и без всякой разминки, легко ладонями достал до пола (видимо не все знали об этих способностях А.А.). Раздались аплодисменты. Выдержав паузу, А.А. с удовольствием произнес: «Ну, если я сниму пиджак и разомнусь, то достану до пола локтями». Коллеги одобрительно и весело встретили эту новость. Д.П. был немного смущен. И тут А.В. Лукшин поддержал его словами: «Д.П., не огорчайтесь, ведь у вас есть еще 10 лет (эта разница в возрасте А.А. и Д.П.), чтобы потренироваться». Эти слова были встречены дружеским смехом. Все остались довольны.

У А.А. были очень сильные руки. Это можно было почувствовать не только в исключительно крепком рукопожатии, которое, надеюсь, все, с кем он здоровался за руку, с удовольствием вспоминают. А.А. любил работать на даче топором, выкорчевывая или, как он шутливо говорил, «переводя в небытие» кустарники и сорные деревья, некстати появлявшиеся на участке.

Как было сказано выше, у А.А. в характере был дух победителя. Причем он стремился побеждать во всем. В 80-е годы мерилom эффективности работы кафедры было место, которое она занимала в социалистическом соревновании на факультете (это было многопараметрическое мероприятие, охватывающее все сферы деятельности кафедры). В 1982 г. огромная по численности и научно-педагогическому потенциалу кафедра вычислительной математики была разделена на две кафедры: кафедра вычислительных методов (зав. каф. акад. А.А. Самарский) и кафедра математической физики (зав. каф. акад. А.Н. Тихонов). Вторая кафедра по численности штатных сотрудников во много раз превосходила кафедру вычислительных методов. Александр Андреевич назначил меня заместителем заведующего кафедрой. На одном из первых обсуждений планов кафедры А.А. поставил задачу обыграть могучую кафедру математической физики и другие кафедры факультета в соцсоревновании. Мы составили план мероприятий, за выполнением которого А.А. очень строго следил. Многие помнят, какие встречи-вечера проводила кафедра со студентами. Мы проводили конкурсы тортов, песен и много других мероприятий с размахом (участвовало по 150–200 студентов факультета).

В итоге под руководством А.А. Самарского кафедра в течение многих лет занимала I место в соцсоревновании. Все вымпелы, вручаемые за победу, А.А. с удовольствием развешивал в своем кабинете и очень гордился достижениями кафедры.

Александр Андреевич очень любил университет, факультет и кафедру. Он часто говорил, что на кафедре «я отдыхаю и восстанавливаюсь». Это было удивительно хотя бы потому, что, как только А.А. появлялся на кафедре, к нему на прием выстраивалась очередь. Причем визитеры были не только из МГУ, но и приехавшие из других городов и республик. Не помню случая, чтобы А.А. кому-то отказывал в приеме. Такова была его душевная щедрость, внимательность, отзывчивость. Он работал, не щадя себя, хотя в последние годы заметно уставал к концу дня.

В отношениях с учениками и коллегами у А.А. не было мелочей. Он всегда был внимателен и отзывчив. Это касается как профессиональных, так и житейских вопросов. Приведу пример, сыгравший в моей жизни исключительно важную роль. В конце 70-х годов я вступил в ЖСК. Строительство дома подходило к концу, а вопрос о моей прописке застопорился (решение о прописке принималось в Мосгорисполкоме). При очередной встрече А.А. обратил внимание на то, что я по его мнению, был грустным. «Какие проблемы?» – поинтересовался он. Я коротко изложил суть вопроса. Можно было ожидать слова сочувствия. Но А.А. решительно заявил: «Соберите все необходимые документы, напишем от факультета ходатайство и пойдем к ректору». Через несколько дней мы были в кабинете ректора МГУ А.А. Логунова. Александр Андреевич энергично рассказал ректору о сути дела, и А.А. Логунов тотчас связался с исполкомом горсовета. К моей радости, через некоторое время прописка была оформлена. Я был счастлив. Любопытно, что жребием я получил квартиру № 19 (дата рождения А.А. Самарского – 19.02.1919). Я нередко вспоминаю этот важнейший эпизод жизни и невольно задаюсь вопросом: мог бы кто из других великих ученых, перегруженных более важными масштабными делами, отложив их в сторону, помочь молодому человеку решать его бытовые вопросы?

Внимательность, душевная щедрость, равнодушие, готовность оказать действенную помощь своим ученикам и коллегам (думается, и всем знакомым) – черты характера моего великого Учителя. Мы его не просто уважали, а любили (каждый по-своему) и боготворили. Вместе с тем и побаивались. Он был требователен и нередко строг, не терпел разгильдяйства и безделья. В общении с ним нужно было держать ухо востро. Думаю, он очень быстро устанавливал сильные и слабые стороны собеседника и поэтому быстро принимал решения.

Александр Андреевич, безусловно, был остроумным человеком. Любил сам пошутить и живо реагировал на шутки других. Смена направления мысли в его рассуждениях и высказываниях были иногда удивительными. Приведу пример. Это были годы моей аспирантуры. Встречаюсь в коридоре факультета с Александром Андреевичем. Он протягивает руку. Крепкое рукопожатие. Глаза хитровато прищурены: «Хорошо

выглядите». На моем лице широкая улыбка (нечасто получаешь комплимент от своего научного руководителя). Александр Андреевич, выдержав мхатовскую паузу, и чуть более низким голосом произносит: «Мало работаете». И ты понимаешь, что и в том, и в другом он прав.

Был ли Александр Андреевич, как говорят сейчас, «белым и пушистым»? Нет, конечно, нет. Он был очень доверчивым человеком и, думаю, окружающие его иногда злоупотребляли этим. Но он был и очень требовательным и нередко, как говорилось, «давал леща» своим ученикам и соратникам. Кое-кто обижался, считая несправедливой по отношению к себе критику А.А. (Об этом я узнавал от Александра Андреевича в те минуты нашего общения, когда он был со мной особо откровенным.) У некоторых подвергнутых критике, по моему мнению, обида сохранилась и по сей день. Я нередко размышлял на эту тему. Злоупотреблял ли А.А. властью? Никогда! Содержался ли в его критике злой умысел или месть? Нет, и еще раз – нет. Тогда почему А.А. иногда жестко критиковал своих учеников? На мой взгляд, все факты и события А.А. измерял масштабами своей личности, своего восприятия жизни. Он, безусловно, мажорировал практически любого из собеседников как в профессиональном плане, так и в общечеловеческом (нравственном, этическом, моральном). И подсознательно стремился (в силу отсутствия равнодушия) добиваться от учеников и соратников таких уровней развития и отдачи, которые он видел в нас, но мы их в силу различных обстоятельств достичь не смогли.

В заключение расскажу историю постановки и решения класса не-локальных краевых задач для параболического и эллиптического типа уравнения, известной в математическом мире как задача Самарского – Ионкина. В начале 70-х годов XX века группа физиков Физического института им. Н.П. Лебедева АН СССР в составе В.В. Пустовалова, В.П. Силина и В.Т. Тихончука и группа математиков, Л.М. Дегтярева и Н.И. Ионкина, руководимая А.А. Самарским, решала задачу нелинейной нестационарной теории неустойчивости в токовой плазме при малом превышении порога (параметрической неустойчивой плазмы). Л.М. Дегтярев и я разрабатывали вычислительный алгоритм, по которому я писал программу для ЭВМ и проводил расчеты. Не вдаваясь в подробности, скажу, что эта сложная задача была успешно решена численно, ее результаты докладывались на различных конференциях и были опубликованы. На этом группа исследователей завершила свою работу. С математической точки зрения не совсем было понятно, почему выход на квазистационарное турбулентное состояние функ-

ции полного шума происходил либо осцилляторно, либо монотонно при различных значениях параметра плазмы. Александр Андреевич предложил мне попытаться объяснить математически этот результат. Для этого он порекомендовал упростить задачу, рассмотрев уравнение теплопроводности с краевыми условиями в виде интеграла (т. е. нелокальную краевую задачу). Идеология решения прикладных задач, которую культивировал Александр Андреевич, требовала проведения всех этапов исследования: постановка задачи; если возможно, поиск аналитического решения задачи; построение дискретной модели; написание программы для ЭВМ и проведение численных расчетов.

Попытки построения аналитического решения поставленной задачи привели меня к переходу от интегрального краевого условия к нелокальному двуточечному краевому условию. Таким образом, появилась задача для уравнения теплопроводности с нелокальными (двухточечными) краевыми условиями. При решении полученной задачи методом Фурье возникает новая задача Штурма – Лиувилля:

$$u'' + \lambda u = 0, 0 < x < 1, u(0) = 0, u'(0) = u'(1).$$

Эта задача является несамосопряженной, все собственные числа, которые двухкратны, за исключением нуля. Собственные функции не образуют базис. Тогда, согласно теории несамосопряженных задач, базис может быть построен в результате добавления к собственным функциям присоединенных. Я регулярно рассказывал Александру Андреевичу о текущих результатах, которые мы анализировали и планировали дальнейшую работу. Отмечу, что Александр Андреевич часто направлял своих учеников для консультаций к другим специалистам. На этот раз Александр Андреевич направил меня к В.А. Ильину, выдающемуся математику, известному специалисту по теории спектральных задач. После консультации с В.А. Ильиным мне было рекомендовано поплотнее пообщаться с Е.И. Моисеевым (в то время – аспирантом В.А. Ильина). С Е.И. Моисеевым я был в дружеских отношениях, и мы плодотворно поработали над задачей. Оказалось, что у исследуемой краевой задачи бесконечное число присоединенных функций. Это было неожиданно, так как до этого времени не было примеров, в которых присоединенных функций было бесконечно много. Более того, считалось, что число присоединенных функций должно быть конечным. Вместе с собственными функциями правильно найденные присоединенные функции (а они определены неоднозначно) образовывали биортонормальный базис. Из этого следовало, что классическое решение

задачи существует и единственно, а также устойчиво по начальному условию и правой части уравнения.

Александр Андреевич постоянно контролировал и ускорял работу. В результате этого довольно быстро удалось построить и исследовать семейство разностных схем для изучаемой нелокальной задачи, получить априорные оценки решения в различных нормах, а также разработать алгоритм нахождения численного решения (новый вариант метода прогонки).

Александр Андреевич учил нас не успокаиваться достигнутыми результатами, а энергично распространять разработанную методику на более широкий класс задач.

Так, он предложил провести аналогичные исследования для уравнений общего параболического типа с переменными коэффициентами с самыми общими двуточечными (нелокальными) краевыми условиями. Вместе с Е.И. Моисеевым удалось решить ее для усиленно регулярных краевых условий. В это время В.А. Ильиным были получены фундаментальные результаты о базисности системы собственных и присоединенных функций. Успешные работы, проведенные на факультете по нелокальным краевым задачам, дали мощный толчок в исследовании этого класса задач как у нас в стране, так и за рубежом. В последующие годы были защищены десятки диссертаций по нелокальным краевым задачам. Не угасает интерес математиков к этому классу задач и в наше время.

Особо следует отметить оригинальные идеи исследования устойчивости разностных схем для нелокальных задач, использующие операторные соотношения, предложенные А.В. Гулиным. Несомненно, локомотивом развития интереса математиков к нелокальным краевым задачам являлся А.А. Самарский. От меня он требовал ускоренной работы над темой и получения новых результатов. Оппонентами моей диссертации были А.В. Гулин и В.А. Садовничий, а ведущей организацией – МИАН имени Стеклова (отзыв давал А.В. Бицадзе). Прочитав диссертацию, А.В. Бицадзе сказал мне: «А зачем вам нужны три главы диссертации, достаточно одной первой?» (в ней была исследована дифференциальная постановка задачи). Аналогичное высказывание сделал В.А. Садовничий после моего доклада на его научно-исследовательском семинаре. А.В. Гулин положительно отозвался обо всех главах диссертации.

Мне хотелось поскорее защитить диссертацию, но Александр Андреевич не спешил с защитой, а добивался от меня максимально

полного исследования как дифференциальной задачи, так и разностных схем для нее. Как мудрый ученый, он понимал, что могут найтись ученые, которые начнут обобщать результат этой оригинальной работы. Так оно в последующем и получилось. Но благодаря настойчивости и стратегическому видению моего научного руководителя, основополагающие результаты были получены школой А.А. Самарского, к которой я отношу также В.А. Ильина, Е.И. Моисеева, и их учеников.

По моим наблюдениям, Александр Андреевич чаще всего не спешил с защитой диссертаций (особенно докторских) своих учеников. Он считал более важным получение учениками существенных результатов, которые делали его подопечных известными в математической среде. На нашей кафедре долго не было защит докторских диссертаций преподавателями. Если бы не болезнь А.А. Самарского, на кафедре было бы защищено 7–8 докторских диссертаций. Дело в том, что после празднования 80-летия Александр Андреевич пригласил по отдельности ряд преподавателей кафедры и дал задание каждому подготовить план написания диссертации и сделать по нему доклад на заседании кафедры. Я уверен, что эти диссертации были бы защищены в течение одного-двух лет, но болезнь, подкрадываясь к нашему учителю, ослабила нажим на нас, и, к сожалению, не все к настоящему моменту защитились.

Вернусь к стилю научного руководства А.А. Самарского. Когда Александр Андреевич видел, что ученик сделал значительное продвижение в работе над задачей, он приглашал его к себе на дачу, где проводился глубокий анализ полученных результатов и формировался план работы на перспективу. Когда я был приглашен на дачу, Александр Андреевич, подводя итоги



сделанному, предложил мне для дальнейшей работы ряд глубочайших идей, четко сформулированных (записи этих идей сохраняются у меня), большая часть которых мною и моими учениками была успешно реализована, но некоторые не решены до сего дня.

Вспоминаю эпизод из моего визита на дачу к Александру Андреевичу, поразивший меня и романтичностью, и глубокой нежностью, и трогательностью, и внимательностью, которые проявлял Александр Андреевич к своим родным. В перерывах в работе над задачей мы прогуливались по территории дачи, где Александр Андреевич с удовольствием показывал красивые цветы, кустики сирени с «королевскими» названиями типа «Герцеговина Шпедт», которые, кстати, очень плохо приживались, несмотря на свои громкие имена. Проходя мимо уютного уголка дачи, я заметил маленький ручеек. Мне вначале показалось, что он появился из-за незакрытого крана водопровода или в результате трещины в трубе. Я предложил Александру Андреевичу устранить причину появления ручейка. «Нет, Коля, – сказал Александр Андреевич, – этот ручеек не случайно протекает здесь. Ты знаешь, что моя жена, Атыя Ташевна, родилась в Узбекистане. А там женщины получают истинное удовольствие, когда они находятся рядом с живой водой, струящейся в арыках (ручьях). Этот ручеек, – продолжал Александр Андреевич, – напоминает Атые Ташевне о ее родине и доставляет ей удовольствие». Я был потрясен этой трогательностью и внимательностью Александра Андреевича к своей жене. С такой же любовью и трогательностью Александр Андреевич относился к своим дочерям Лене и Тане, а также обожаемой внучке Сашеньке.

Об одном я сожалел и сожалею сейчас. У меня нет ни одной совместной публикации с Александром Андреевичем. Почему так получилось? Четкого ответа на это у меня нет. Я пытался опубликовать ряд научных статей совместно с ним, но этого не получалось. Каждый раз Александр Андреевич вычеркивал свою фамилию. Возможно, таким образом Александр Андреевич хотел быстрее сделать мою фамилию известной среди коллег? И так получается, что математики, исследующие те или иные вопросы из области нелокальных краевых задач, именуемых задачами Самарского – Ионкина, цитируют мои работы, в которых должна была присутствовать фамилия А.А. Самарского, который был генератором идей, регулярно контролирующим ход их реализации. Поэтому я хотел бы, чтобы эти мои замечания устранили несправедливость – отсутствие фамилии А.А. Самарского в этих работах.

Много еще можно вспоминать об Александре Андреевиче Самарском, этой удивительной и многогранной личности. Оставляю это для следующих заметок. Уверен, что абсолютное большинство людей, имевших счастье общаться с А.А., с теплотой и нежностью вспоминают часы и минуты, которые они находились под обаянием великого математика и великого человека – Александра Андреевича Самарского.



Д.П. КОСТОМАРОВ

академик РАН, профессор,
декан факультета ВМК МГУ
(1990–1999 гг.),
заведующий кафедрой автоматизации
научных исследований
факультета ВМК МГУ (1988–2014 гг.)

ВОСПОМИНАНИЯ ОБ УЧИТЕЛЕ – А.А. САМАРСКОМ (интервью 2009 г.)

– *Вы что-нибудь знаете о юности Александра Андреевича, о начале его жизненного пути?*

– Для меня, как для человека, которому в 1941 году, во время начала войны, было 12 лет, а когда война кончилась – 16, все люди, участвовавшие в боях, защищавшие нашу страну, – святые люди. Александр Андреевич Самарский, когда началась война, ушел добровольцем в народное ополчение, защищал Москву, был тяжело ранен – у него под ногами разорвалась мина. Он долго лечился. Вопреки неутешительным прогнозам врачей, но, конечно, благодаря их усилиям и благодаря собственному невероятно волевому характеру смог восстановиться. Последний госпиталь, где долечивался Александр Андреевич, был в Красноярском крае. После выписки, получив инвалидность, Самарский пошел преподавать в школу, несмотря на неоконченное высшее образование. В военное время учителей не хватало, Самарского приняли на работу.

– *Правда ли, что Самарский собирался стать литератором?*

– Вообще, он был очень разносторонним человеком, обладал феноменальной памятью. В так называемой игре в города с ним никто не мог конкурировать. Он очень прилично играл в шахматы. Ясно, что это для него было побочное дело, но, если бы он занимался шахматами, как шахматист, по 12 часов в день, он бы в этой области достиг невероятных высот. Впрочем, он и так, не прилагая особых усилий, играл на уровне первого разряда.

Я не знаю, хотел ли Александр Андреевич посвятить себя литературному творчеству. В юности, до ухода на фронт он был студентом физического факультета Московского университета. После войны Александр Андреевич вернулся в Москву, в университет, закончил его и был рекомендован в аспирантуру. Написал блестящую

кандидатскую диссертацию, по-моему, за два года, был принят на работу. Но самое главное началось потом.

– *Вы учились у Самарского?*

– В 1949 году я перешел на 3-й курс, и мы стали первыми студентами, у которых Александр Андреевич вел занятия: во втором семестре он читал нам лекции по уравнениям математической физики и параллельно писал учебник вместе с Андреем Николаевичем Тихоновым. Преподаватель он был прекрасный, умел вызвать интерес, был строгим, но справедливым. Лекции читал без бумажек.

В это же время Самарский руководил большим отделом в институте имени Келдыша. Тогда велась работа над созданием атомной бомбы, которую американцы уже имели. Александр Андреевич принял на себя огромный груз ответственности, когда все было крайне сложно: фактически понадобилось заняться, я применю термин, прикладной математикой оборонного значения, потому что ситуация была критической.

Как известно, американцы в 1945 году имели три атомных бомбы: одну они испытали в пустыне Невада, а две сбросили на Нагасаки и Хиросиму. Мы смогли испытать первую атомную бомбу только в августе 1949-го. Надо иметь в виду, что американцы начали работу раньше, да и война до них так, как до нас, конечно, не дошла. У нас работы в этом направлении начались только в 1943 году, в 1946 году был создан первый атомный реактор в Курчатовском институте, а в 49-м была испытана наша первая атомная бомба. Затем велись работы над водородной бомбой, и ситуация была такая, что американцев нам в некотором смысле удалось обогнать. Дело в том, что атомная бомба основана на делении изотопов тяжелых элементов – урана или плутония, а водородная бомба на прямо противоположном процессе – на синтезе образования ядер гелия из тяжелых изотопных водородов. Этот процесс гораздо сложнее, то есть в мирных целях, например для электростанции, он до сих пор не осуществлен, хотя работы ведутся уже без малого 60 лет.

Тогда же, в конце 1940-х все нужно было делать, учитывая напряженную международную обстановку, очень быстро. И здесь нельзя не сказать об огромной заслуге Андрея Николаевича Тихонова и Александра Андреевича Самарского.

В чем была проблема и как она решалась? Расчетные работы начались в конце 1940-х гг., а «Стрела» появилась только в середине 50-х. Было нужно много вычислений, руководил этими вычислитель-

ными работами Андрей Николаевич Тихонов, Самарский же был его правой рукой. Все работы были строго засекречены. Расчеты проводились при помощи настольных арифмометров. При этом, чтобы уложиться в разумные сроки, необходимо было распараллелить вычисления. Сотрудники отдела под руководством Самарского считали так: были две независимые группы, и они считали одно и то же, а потом сравнивались результаты. Если результаты совпадали, то работа принималась. Если результаты не совпадали, то начиналось самое сложное – поиск ошибок. Ошибки легче избежать, пока она не допущена, чем исправлять, когда она допущена. Это была своеобразная, очень сложная технология применения численных методов того времени. Александр Андреевич и его сотрудники блестяще справились с этой деятельностью. В этот период Самарским было создано и разработано очень много численных методов решения сложных задач. Несмотря на то, что компьютеры не применялись, благодаря научной дальновидности Самарского все строилось именно так, что потом, когда появились компьютеры, перенести все на компьютерные методы оказалось очень просто.

– Говорят, что Самарский собирался написать книгу о своей жизни и хотел назвать ее «В тени гигантов»...

– Не могу сказать, что мне очень нравится такое название по отношению к личности самого Самарского. Дело в том, что он сам был гигантом, значительной личностью. Конечно, если бы такое название возникло, то прежде всего из уважения к его учителям, наставникам, соратникам. Сравнить незаурядных людей всегда невероятно трудно, а ведь Самарский работал с Келдышем и Тихоновым... Думаю, что он имел прямые контакты, скажем, с Курчатовым, с Харитоновым. Те, кому Самарский и Тихонов сдавали работы, перед кем отчитывались – это все были, конечно, титаны.

– А каким было отношение Александра Андреевича к спорту?

– Спорт, вернее – физкультуру, Александр Андреевич очень любил. Даже в футбол с нами играл! Мы, студенты, совершали загородные вылазки, а он с нашим курсом ездил.

– Что все-таки было для Александра Андреевича на первом месте – наука или педагогическая деятельность?

– Думаю, их невозможно разделить. Возьмите перечень трудов Самарского – они сразу писались не только как учебники, но и как

своеобразное подведение итогов работы. До этого многие результаты нигде не были опубликованы из-за режима секретности. Первые учебники по численным методам были написаны самим Самарским или им вместе с учениками. Ни для кого не секрет, что вся методика подготовки выпускников факультета ВМК по численным методам: программы курсов, методические указания – все это было разработано прежде всего Александром Андреевичем Самарским. Он отвечал за это направление подготовки на факультете.

У Александра Андреевича было огромное количество учеников, и учеников успешных: среди них множество масштабных личностей, докторов и кандидатов наук, профессоров. Многие из его непосредственных учеников стали членами-корреспондентами Академии наук: например, Говорун, Курдюмов, Калиткин, Попов, Четверушкин. А уж научных внуков Самарского – тех, кем руководили его прямые ученики, вообще не сосчитать. Александр Андреевич создал крупную научную школу, ведь он очень хорошо умел работать с молодежью, сочетая самостоятельность и не мелочный контроль с высокой требовательностью.



С.В. БОГОМОЛОВ

доктор физ.-мат. наук,
профессор кафедры выч. методов ф-та ВМК МГУ,
первый зам. директора
Казахстанского филиала МГУ

ОБАЯНИЕ ЛИЧНОСТИ

Чем больше проходит времени с тех пор, как Александра Андреевича нет с нами, тем яснее становится его огромное влияние на многих людей, которые соприкоснулись с его безграничной личностью. Трудно говорить за других, но вспоминая свой опыт, могу предположить, что влияние это было действительно и сильным, и благотворным, а иногда и просто решающим.

Его жизненный успех, на мой взгляд, основан не только на его бесспорном интеллектуальном таланте, но и на его цельности, глубине, тонкости, деликатности в отношениях с окружающими. Наверное, поэтому ему удавалось мотивировать столько людей и вместе с ними делать большие дела.

Был он моим прямым руководителем – заведующим кафедрой, хотя и не непосредственным научным руководителем. Алексей Алексеевич Арсеньев, ученый мирового уровня, в качестве последнего (по назначению шефа – никакой свободы выбора для студента) был для меня тоже недостижимой вершиной, к которой приходилось тянуться. Несмотря на мою научную внучатость по отношению к Александру Андреевичу, мне удалось кое-что получить от него в творческом плане. Прежде всего регулярные научные семинары кафедры, на которых под пристальный микроскоп нашего шефа попадали не последние люди. Их прилюдное препарирование заставляло шевелить собственными мозгами. Приходилось и самому попадать на ковер. Помню, на пятом курсе у меня, несмотря на упорное мое общение с толстенными колодами перфокарт, как-то ничего не клеилось с уравнением Власова в вакуумной диоде. Мой тогдашний научный со-руководитель, А.В. Захаров (руководителем был член-корреспондент АН СССР А.А. Самарский), видно, попался под вопрос Александра Андреевича о состоянии дипломных работ. В результате мне пришлось докладывать самому начальнику, замечу: дипломник – академику,

и во время доклада произошло у меня озарение, что не там я ставлю граничные условия. Итог – все наладилось после пяти минут пребывания пред очами ясными. Ничего удивительного, конечно, в этом нет, но облегчение осталось надолго. Да и кинетическими уравнениями мы с Натальей Борисовной Есиковой занимались по указанию Александра Андреевича, не по своей воле, хотя все остальные были погружены, в основном, в газовую динамику, что вызывало нашу небольшую грусть по поводу понятности такой деятельности. Хотя сейчас совершенно ясна прозорливость и забота нашего попечителя. Вспоминая эти далекие времена, от которых осаждается все больше только самое главное, я могу сказать, что остался я в университете во многом не столько благодаря естественному интересу к природе, сколько благодаря гипнотическому обаянию моих учителей, перевесившему соблазны вне стен МГУ.

Александр Андреевич отдавал себя не только науке, образованию, но и просвещению. Был он членом правления Всесоюзного общества «Знание», главным редактором серии научно-популярных брошюр «Математика, кибернетика», выходивших ежемесячно. Валерий Михайлович Говоров и я отвечали за работу с их авторами. Ежегодно составлялся план выпуска этих брошюр, и перманентно надо было мониторить, как продвигаются дела в нелегком жанре популяризации у ведущих ученых, которых призывал на это поприще, по сути, Александр Андреевич, с помощью, конечно же, членов редколлегии. Были и заседания, и утверждения, но вся текучка лежала на нас троих (как ни сильно это сказано). Повторюсь: непрерывно. Что за брошюры? Например, книжка А.А. Арсеньева «Кинетические уравнения» до сих пор служит мне основой спецкурса. А приходилось часто приставать к академикам, членам-корреспондентам и другим, сильно занятым профессорам с просьбами, во-первых, согласиться, а во-вторых, написать. Можно легко представить, сколько времени уходило на все это у Александра Андреевича. Но было это важно и не просто, поэтому он это делал, как и всё, к чему прикасался, на полную катушку. Кстати,

тот полигон популяризации, который проходился тридцать лет назад, снова востребован в связи, например, с межфакультетскими курсами, внедряемыми в Московском университете под патронажем нашего ректора, академика Виктора Антоновича Садовниченко.

Был я свидетелем, как бы сказал сам Александр Андреевич, его серьезной работы по созданию в конце восьмидесятых академического журнала «Математическое моделирование», который нынче переводится и входит в Scopus. Меня он назначил ответственным секретарем, приходилось поворачиваться. Правда, не так уж смертельно много, потому что главную текущую заботу взял на себя Николай Николаевич Калиткин как заместитель главного редактора и очень ответственный человек. О его невероятной эрудированности и точности мысли можно судить хотя бы по одному из лучших, на мой взгляд, учебников «Численные методы». Умел Александр Андреевич притягивать к себе талантливых и порядочных людей.

Уроки познания Александр Андреевич раздавал вокруг своими короткими, емкими высказываниями, которые многие его ученики часто вспоминают. Не выходит у меня из головы: «Я сразу пишу текст статьи» – это к вопросу о производстве научной продукции. Я повторяю это студентам чуть ли не на каждой встрече. Стоит у меня перед глазами, как он перед тем, как написать мне рекомендацию в члены партии, минут пять наводил порядок на столе, перекладывая бумаги, сосредоточиваясь, а потом написал, почти не отрываясь от бумаги, без помарок, сразу. Сразу же разобрался он и с текучкой: когда мне удавалось, после пребывания по средам в коридоре около его кабинета в тесном общении с остальными страждущими, часов в девять, попасть к нему на аудиенцию и задать вопрос, он сразу говорил, что делать, или брал трубку и звонил, никогда не откладывая. Не раз повторялось: «Хорошая задача порождает новый метод», «Считать надо», «Сережа, что-то вы слишком хорошо выглядите. Явно недогружены», «Нужно трепыхаться». А его малень-



кие уроки графологии и физиогномики очень помогают распознавать и понимать окружающих.

Когда думаешь и говоришь об Александре Андреевиче (а вспоминаю я его довольно часто по разным поводам, как будто он находится где-то рядом), не удастся сказать о нем в отрыве от себя любимого. Что делать, бриллиант сияет разными своими гранями, отбрасывая отблески вокруг. Могут они и обжечь, о чем знают не понаслышке практически все: как близкие, так и далекие. Эмоциональность, даже ранимость, и вместе с тем, твердость в сочетании с широтой природы всегда привлекали и требовали взаимной отдачи. Здесь столько деликатных нюансов, что писать о них можно, только отвлекаясь от конкретных персонажей. Расскажу только одну историю, за которую я года на два впал в немилость. В аспирантские наши годы уровень общественной работы (думаю, несмотря на невероятное количество потраченного времени, была в этом школа практического управления, бесследно не пропавшая для меня в дальнейшем) имел не самое последнее значение во время отчетов, распределений на работу и прочего – так была устроена система. Будучи аспирантом, я работал в интеротделе комитета комсомола МГУ. Кстати, люди, с которыми я тогда общался, сейчас составляют не просто половину ректората, а некоторые – и депутаты Думы. Алексей Анатольевич Тихомиров, в то время заместитель председателя профкома МГУ, а с девяностых – высокий чиновник в ООН, очень хороший человек и тогда перспективный руководитель, предложил мне перейти к нему. Было это соблазнительно, потому что в профкоме не было такой бурной суеты, как в комсомоле. Я сдуру согласился, не спросившись предварительно у начальника, потому что считал это пустяком, просто переходом в тихую гавань, без всяких карьерных амбиций. Что оказалось наивным с моей стороны. Видно, я перешел кому-то дорогу, разразилась буря в парткоме факультета: выборная процедура проходила через факультет, и когда (я так подозреваю) спросили у Александра Андреевича, а он не был в курсе, тут мне мало не показалось. Был я возим лицом по столу в парткоме, а потом Александр Андреевич грозно на меня поглядывал. В результате я несколько лет тянул лямку заместителя секретаря факультетского комитета комсомола по оргработе, заодно примерно полгода исполняя обязанности секретаря комитета вместо болевшего Виктора Юрьевича Королева. Хороший был урок, и за это еще раз спасибо. Не пустил он меня с делегацией комитета комсомола МГУ в Финляндию (капстрану!), чтобы чего не вышло. Правда, в середине восьмидесятых

поощрил поездкой в Швейцарию по линии общества «Знание» (существенных хватило на покупку целой теннисной ракетки!). А в 1990 году отправил на три месяца в Кайзерслаутерн, что помогло прочувствовать и сильно двинуло вперед мое профессиональное самосознание. Но потом ревновал к продолжению моего общения с профессором Нойнцртом в рамках бурной, но почти бесполезной деятельности по налаживанию связей с европейским консорциумом «Математика в промышленности», опасаясь, вероятно, моего отъезда в Германию в те трудные девяностые. Уроки я усвоил, и, когда в 2000 году мне предложили заняться Казахстанским филиалом МГУ, одобрения у руководителя я испросил.

Притягивала личность Александра Андреевича, настоящего интеллигента, человека, бравшего на себя большую ответственность за людей и за страну. Меня удивляло, что при всей значимости своей фигуры, в чем он, безусловно, отдавал себе отчет и старался не стесняться, но делал это как бы по объективной необходимости, для пользы дела, оставаясь при этом простым человеком, искренне, по-отечески интересующимся житейскими проблемами своих коллег, заходившим после работы за хлебом по поручению Атыи Ташевны, несмотря на то, что происходило это часов в девять вечера – раньше по средам, университетским кафедральным дням, он из МГУ не уходил. По дороге он обычно беседовал с кем-нибудь из сотрудников, иногда, особенно когда сильно болела раненая нога, мне удавалось уговорить подвезти его на машине, проводить до квартиры и почувствовать теплоту его дома, который был его крепостью и источником силы. Без Атыи Ташевны, без Лены и Тани не было бы нашего могучего Александра Андреевича.



ИСТОРИЯ РОССИЙСКОЙ НАУКИ

На плечах ГИГАНТОВ



–А как его научное наследие работает сейчас?

–Им написано много замечательных книг, ставших настольными для наших специалистов, по которым обучаются поколения студентов не только в Университете и в Московском физикотехническом институте, но и во всех технических вузах. Его классическая книга в соавторстве с А.Н. Тихоновым – «Уравнения математической физики» – до сих пор востребована. Прекрасный учебник: хоть и написан почти 70 лет тому назад, но не устаревает.

Конечно, все развивается, сейчас настал очередной этап революции в прикладной математике, связанный с появлением систем сверхвысокой производительности. Но как происходит научное развитие? Сначала была ньютоновская механика, потом появилась теория относительности Альберта Эйнштейна. Однако теория относительности базируется на фундаменте классической механики. Не надо ничего отбрасывать. Не было бы этого – не было бы и дальнейшего развития. Так что влияние наследия А.А. Самарского огромно, оно и сейчас чувствуется. Ну а если через какое-то время появятся новые подходы, они будут в значительной мере основываться на прежних. Без этого фундамента ничего не будет. Как говорил Исаак Ньютон: «Если я и видел дальше других, то потому, что стоял на плечах гигантов».

–Борис Николаевич, а что сейчас происходит в вашем институте?

–Сейчас основная деятельность института преломляется сквозь призму современной вычислительной техники, которая очень бурно развивается, я бы сказал, это техника сверхвысокой производительности. Она позволяет вести расчеты и в биологии, и в области космической механики. Кстати, если говорить о космосе, открытие более двух третей комет (за период после распада Советского Союза) произошло в нашем институте. У нас нет телескопов, мы не ведем наблюдения, но к нам стекаются данные, и за счет обработки информации о космическом мусоре, каталогизации, вычислений траектории, положения объекта мы сразу определяем, новый это объект или не новый. У нас есть группа, которая занимается расчетом задач дальнего космоса. Очень быстро нарастают мощности вычислительных систем. Сейчас происходит революция в прикладной математике, в математическом обеспечении, чтобы иметь возможность использовать эти вычислительные системы. Это очень непростая задача, она ставится во всем мире и пока особенно остро стоит для наших зарубежных коллег – там более мощные машины. Надо сказать, мы здесь не последние, нам нечего стесняться. Мы сейчас развиваем эти работы на основе новых подходов к численным методам, к математическому обеспечению.

У нас много замечательных научных групп, например по вычислительной акустике, мы проводим международные конференции, на которые приезжают все ведущие специалисты, несмотря на санкции. У нас хорошие отношения с немецкими суперкомпьютерными центрами, с ними налажен регулярный обмен визитами.

Мы занимаемся также моделированием различных технологических задач. В эти минуты мой ученик обсуждает на семинаре свою докторскую диссертацию по моделированию задач нефтегазового комплекса.

Еще одно направление – искусственный интеллект. Сейчас все, как мантру, повторяют: «Искусственный интеллект, большие данные...». На самом деле здесь зарыта очень серьезная математика, связанная с функциями распределения, выделением главных переменных. Успех, по нашим понятиям, достигается, когда в обработку данных, которая осуществляется нейросетями, вы вносите физическую, математическую информацию. Мы сейчас этим активно занимаемся, и есть определенные успехи, которые реализуются в виде контрактов с нашими корпорациями и государственными организациями. Так что нашему институту в ближайшее десятилетие есть над чем работать.

Из интервью академика Бориса Николаевича Четверушкина SCIENTIFICRUSSIA.

Беседовала Ольга Беленицкая

В мире науки | [03] март 2019



Г.Г. ЕЛЕНИН

доктор физ.-мат. наук,
профессор факультета ВМК МГУ

ГЕРОЙ СВОЕГО ВРЕМЕНИ

В тот момент, когда ты решишься полностью посвятить себя своему делу, провидение оказывается на твоей стороне. Начинают происходить такие вещи, которые не могли бы случиться при иных обстоятельствах... На что бы ты ни был способен, о чем бы ты ни мечтал, начни осуществлять это. Смелость придает человеку силу и даже магическую власть. Решайся!

Иоганн Вольфганг Гёте

У каждой эпохи есть свои герои. Александр Андреевич Самарский – личность с незабываемой харизмой и неиссякаемой энергией – безусловно, такой герой. Он родился в февральский день 1919 года, когда просторы бывшей Российской империи были объаты жестоким братоубийственным вихрем Гражданской войны. Его детство и юность выпали на время коллективизации, индустриализации и культурной революции. В ту пору бурных общественных перемен формировались его психоэмоциональные способности, задатки будущего лидера, способность оказывать сильное влияние на окружающих.

В моем рабочем столе лежит пожелтевшая газета «Пионерская правда на Сталинзаводе» от 21 апреля 1933 года. Если ее развернуть, то внимание привлекает фотография улыбающегося мальчика – пионера Саши Самарского, а потом и его заметка.

Приведу ее без сокращений.

Качество учебы – моя основная задача

«После проработки постановления ЦК ВКП(б) от 25 августа 32 года я в основу своей работы положил борьбу за качество учебы, причем не только для себя, но и для отстающих ребят. Поэтому я сразу организовал бригаду отстающих учеников. В бригаду вошло 14 человек – большинство которых “хромали” по математике и химии, поэтому в основном мы проводили занятия по математике и химии.

Результаты моих занятий очень хорошо были видны в конце квартала, когда все ученики, с которыми я занимался, получили (за исключением 2 человек) удовлетворительную оценку педагогов. Благодаря же моей помощи успеваемость по математике в группе повысилась от 78 процентов до 95 процентов.

В ответ на обращение «Пионерской правды» обещаю, что к экзаменам ни у одного ученика из моей бригады не будет ни одной неудовлетворительной оценки.

А. Самарский 7 гр. «2-я». ФЗС № 13».

Не менее интересны и две другие заметки на той же странице газеты.

Хорошо работает буксирная бригада

«...Лучше стали заниматься ребята. Лучшие ученики – Самарский, Новиков, Рябуха, взяли на буксир отстающих товарищей, помогли им разрабатывать материал, объясняли непонятное. Вот результаты: Михайлов имел 9 неудов, сейчас остался один, Урлянский имел 6 неудов, теперь ни одного. Ученики, бывшие раньше слабыми, теперь настолько подтянулись, что сами помогают отстающим.

Деткоры Еременко, Рябуха. 7 гр. «2» 13 ФЗС».

Самарский помог

«До третьего квартала у меня было 5 неудов. Но когда в нашей группе сказали о том, что организовывается буксирная бригада в помощь отстающим, я первым в нее записался и в результате оказываемой мне помощи я начал исправлять свои неуды.

Особенно мне в этом помог пионер Самарский, который был руководителем бригады. Материал, который я недостаточно уяснял при изучении в школе, по вечерам прорабатывал с Самарским. И сейчас к первой годовщине я пришел без неудов.

Урлянский ФЗС № 13».



Прочитирую также выдержку из послевоенной газетной статьи Л. Кудреватых «Советский характер» (9 мая 1950 г.).

«...В просторном коридоре физического факультета (Московского университета) есть доска почета. Среди фотографий профессоров и доцентов – портрет молодого, с пышной шевелюрой человека – Александра Андреевича Самарского. Самарский учился отлично. Оставались последние дни до экзаменов на четвертом курсе. Но тут грянула война. “Теперь мой долг – бить врага, бить хорошо и отлично”, – сказал Самарский и, как сотни его товарищей по университету, оставив аудитории и лаборатории, пошел в ополчение. Он дрался под Ельней, отбивал атаки врага, сам ходил в атаку. Когда Самарского ранило, он попал в глубокий тыл, в госпиталь. Тяжелы были последствия ранения, и он заменил учителя сельской школы, гнавшего врага с советской земли. И когда скорая победа была очевидна для всего мира, Александр Андреевич вернулся в университет, успешно закончил его и остался в аспирантуре. Ныне А.А. Самарский – доцент».

А вот выдержка из статьи Н. Образцовой «Замечательная традиция», опубликованной в «Таганрогской правде» 30 января 1952 г.:

«В теплой, дружеской обстановке прошел на днях в школе имени А.П. Чехова традиционный вечер встречи учащихся старших классов с выпускниками школы. ...В конце вечера в гости прибыл один из старейших выпускников школы, доцент Московского государственного университета, кандидат физико-математических наук, научный сотрудник Академии наук СССР А.А. Самарский, который передал в дар школе учебник “Уравнения математической физики”, написанный им для студентов университетов совместно с крупнейшим советским математиком, членом-корреспондентом Академии наук СССР, профессором Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова А.Н. Тихоновым».

Первый раз фамилию Самарский я услышал из уст Людмилы Сергеевны Клабуковой¹ более пятидесяти лет назад. Людмила Сергеевна читала нам, четверокурсникам Физтеха, в Вычислительном центре АН СССР курс лекций по вычислительным методам и сослалась на работы Александра Андреевича. Спустя некоторое время я увидел Александра Андреевича своими глазами. Это случилось в ВЦ АН СССР во время выбора нами, студентами четвертого курса, базовой кафедры.

¹ Клабукова Людмила Сергеевна (1921–2009) – ученый-математик, старший научный сотрудник Вычислительного центра имени А.А. Дородницына РАН.

В нашей группе было два направления: одно традиционное, условно говоря, математическая физика, а другое новое и уже модное – математическая экономика. Базовыми институтами были ВЦ АН СССР и Институт прикладной математики АН СССР. Одним из выступающих агитаторов был А.А. Самарский. Конечно, сейчас уже стерлось в памяти конкретное содержание этого выступления. Но осталось ощущение незабываемой ауры выступающего. Александру Андреевичу явно доставляло удовольствие рассказывать нам о проблемах математической физики и вычислительной математики, над которыми в то время работали многочисленные сотрудники его отдела в ИПМ. Это чувство радости от интересной и важной работы излучалось со сцены актового зала ВЦ и не могло не запасть в душу студентов. Володя Дородницын, Саша Михайлов и я без колебаний выбрали ИПМ.

В ИПМе мы сразу попали в орбиту ученика Александра Андреевича – Сергея Павловича Курдюмова¹. Но это другая параллельная история...

Для нас, студентов и аспирантов, хорошей школой были научные семинары на факультете ВМК МГУ. Семинары по вычислительным методам (руководитель А.А. Самарский) и по математическому моделированию в физике (руководители А.А. Самарский и А.Г. Свешников²) собирали значительные аудитории. Вначале мало что было понятно, но постепенно мы приучались четко формулировать задачи, структурировать свои собственные выступления, излагать главное. За эту науку хочется еще раз поблагодарить руководителей семинара и выступающих на них настоящих ученых.

Александр Андреевич регулярно интересовался результатами своих сотрудников, гордился научными достижениями своих учеников, с удовольствием рассказывал о них своим собеседникам. Часто результаты молодых сотрудников он обсуждал в своем институтском кабинете в довольно позднее время. Не могу удержаться, чтобы не рассказать об одном забавном случае. Московское время 22:30, за окном темно, в кабинете 5 человек. Мой товарищ у доски с мелом в руке увлеченно рассказывает о своих результатах. Звонит телефон. «Да, да!» – громко

¹ Курдюмов Сергей Павлович (18.11.1928 – 02.12.2004) – ученый-физик, специалист в области математического моделирования, физики плазмы, синергетики. Член-корреспондент АН СССР.

² Свешников Алексей Георгиевич (19.11.1924) – ученый-физик, профессор, заведующий кафедрой математики физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, действительный член Российской академии естественных наук, лауреат Государственной премии СССР.

и хорошо поставленным голосом говорит Александр Андреевич, не отрывая глаз от докладчика... и не снимая телефонную трубку...

В 80-е годы по средам у кабинета № 619 на факультете ВМК МГУ выстраивалась очередь из «ходоков». Это коллеги из союзных республик спешили рассказать о результатах своих работ Александру Андреевичу, услышать его благожелательную оценку и замечания, а также пополняли библиотеку кафедры вычислительных методов своими монографиями.

Александр Андреевич любил юмор, ценил его и сам мог удачно и к месту пошутить. Например, многим хорошо известна его простая и жизненно важная формула:

$P + Q = const$, где P – все такое, а Q – все остальное.

Он мог поинтересоваться у хорошо знакомого человека: «Как ведет себя дэ пузо по дэ тэ?» или спросить: «Как организм?».

Иногда Александр Андреевич, заходя в комнату сотрудников, мог с загадочной улыбкой сказать: «Работаете? ... Работайте, не буду вам мешать!» Так говорил в подобной ситуации персонаж романа «Поиски» Ч.П. Сноу¹ академик Олифант.

Александр Андреевич обладал потрясающей реакцией. В моей памяти до сих пор сохранился один эпизод. Это произошло во время доклада Якова Борисовича Зельдовича² на семинаре под руководством Мстислава Всеволодовича Келдыша³ в актовом зале ИПМ. Александр Андреевич сидел в первом ряду. Яков Борисович в запале выступления неудачно положил указку в ложбинку для мела на доске. Через некоторое время она начала падать. Александр Андреевич мгновенно вскочил с места и подхватил ее на лету у самого пола. Молниеносность действия меня поразила. Ничего подобного ни до, ни после этого я не видел.

¹ Барон Чарльз Перси Сноу (15.10.1905 – 01.07.1980) – английский писатель, физик, химик и государственный деятель, командор ордена Британской империи, автор романов «Смерть под парусом», «Наставники», «Пора надежд», «Возвращения домой» и широко известной лекции «Две культуры и научная революция», положившей начало известной и продолжительной общественной дискуссии «Физики и лирики».

² Зельдович Яков Борисович (08.03.1914 – 02.12.1987) – ученый-физик, академик АН СССР, трижды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской премии и четырех Сталинских премий, один из создателей атомной и водородной бомб в СССР.

³ Келдыш Мстислав Всеволодович (10.02.1911 – 24.06.1978) – ученый-математик, академик АН СССР, трижды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской премии и двух Сталинских премий, Президент АН СССР, один из идеологов советской космической программы, крупный организатор советской науки.

Александр Андреевич замечательно работал на пасах в беседах. В конце 1978 года сотрудники третьего отдела ИПМ им. М.В. Келдыша собрались в кабинете Александра Андреевича по поводу очередного достижения коллектива. Среди приглашенных был Андрей Николаевич Тихонов¹. Сотрудница отдела Лариса Кузьмина прочитала свои стихи, посвященные причине собрания. В них были строчки о том, что никому не дано дважды войти в одну и ту же реку. Андрей Николаевич сразу же мягко, тихо и обстоятельно возразил: «Каждое лето я живу на даче в Новодарьино и по утрам вхожу в одну и ту же реку. Эта река называется Москва». Мгновенно последовала реплика Александра Андреевича: «Вот видите, никто до Гераклита Эфесского, ни сам Гераклит не сумели осуществить эту затею. А Вам, Андрей Николаевич, она удалась. Поэтому Вы директор нашего института!»

В восьмидесятые годы я ездил с Александром Андреевичем в одном автомобиле по маршруту МГУ – ИПМ – МГУ. В этих поездках обсуждались результаты работы Лаборатории математического моделирования в физике и намечались планы исследований. Иногда для разрядки Александр Андреевич предлагал подсчитывать число проезжающих мимо автомобилей, номера которых удовлетворяли определенному свойству. Например, такому: сумма первых двух цифр равняется сумме двух последующих цифр. Выигрывал тот, кто обнаруживал большее число автомобилей к концу поездки. Догадайтесь, кто выигрывал в большинстве случаев?

Читатель наверняка знает об игре в слова. Назначается имя существительное, как правило, не очень короткое. Из его букв участники игры составляют другие имена существительные в именительном падеже и единственном числе, состоящие, например, не менее чем из 4 букв. Победителем оказывается тот из участников, кто составит больше слов. Как-то раз я играл в эту игру с Александром Андреевичем. Исходным было слово «индустриализация». Через какое-то время я составил сто слов и был доволен собой. Каково же было мое изумление, когда я увидел листок со словами, составленными Александром Андреевичем. Его список содержал две с половиной сотни слов. Так играл в слова советский академик!

¹ Тихонов Андрей Николаевич (30.10.1906 – 08.11.1993) – ученый-математик, академик АН СССР, дважды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской премии, Сталинской премии, Государственной премии СССР, Премии Совета Министров СССР, Премии имени М.В. Ломоносова, создатель факультета ВМК МГУ имени М.В. Ломоносова. В 1978 г. стал директором Института прикладной математики АН СССР после ухода из жизни первого директора и организатора института академика М.В. Келдыша.

Думаю, что процитированные выше газетные заметки передают дух довоенного и послевоенного времени и характеризуют нашего героя в юные и молодые годы. Приобретенные навыки многоборца помогли Александру Андреевичу выжить в суровые годы войны, выбрать созидательный путь в мирное, но напряженное послевоенное время, получить выдающиеся фундаментальные и прикладные научные результаты, собрать коллектив талантливых и порядочных людей, оставить после себя могучую научную школу в области вычислительной математики и математического моделирования, приумножить мощь и славу нашей великой державы.

Родина высоко оценила достижения ученого-патриота. Академик А.А. Самарский удостоен почетного звания Героя Социалистического Труда и награжден тремя орденами Ленина (1954, 1964, 1979), орденом Трудового Красного Знамени (1969), орденом Октябрьской Революции (1975), орденом Дружбы народов (1993), орденом Славы (1980), орденом Отечественной войны (1985). А.А. Самарский является лауреатом Сталинской премии (1953), Ленинской премии (1962), Государственной премии СССР (1965), Государственной премии России (1999), Премии имени М.В. Ломоносова (1997). Одна из улиц в окрестности Главного здания МГУ названа его именем.

Очевидно, что Александр Андреевич Самарский – герой своего времени.

Видимо, прав был эпатажный философ¹: «Was mich nicht umbringt, macht mich stärker».

¹ Фридрих-Вильгельм Ницше (15.10.1844 – 25.08.1900) – немецкий мыслитель, филолог, поэт, композитор, создатель самобытного философского учения. «Что меня не убивает – делает меня сильнее».



В.Б. АНДРЕЕВ

доктор физ.-мат. наук,
профессор кафедры
вычислительных методов факультета ВМК
МГУ имени М.В. Ломоносова

ПОРТРЕТЫ

Я припоминаю случай, который не был связан непосредственно с Александром Андреевичем, а с его именем. Это было на мехмате году в 64-м. Тогда нашего факультета еще не было, и кафедра вычислительной математики была на мехмате. Заведующим кафедрой был Андрей Николаевич Тихонов и что нетипично для мехмата, у него был отдельный кабинет. В этом кабинете на стене висели два портрета: с левой стороны – портрет Алексея Николаевича Крылова, известного математика, инженера, кораблестроителя, а на правой стене – портрет Михаила Васильевича Остроградского. И вот как-то, как тогда говорили, на кафедру явилась какая-то делегация. Принимал ее Владимир Георгиевич Карманов. И кто-то из них спросил, чьи это портреты, на что Карманов, не моргнув глазом, сказал, что это Тихонов и Самарский. И все были довольны.

МАТЕМАТИКА В КИНОИСКУССТВЕ

Александр Андреевич в свое время очень много занимался теорией разностных схем и внес в эту теорию существенный вклад. Одним из условий устойчивости разностной схемы было: $B \geq \frac{\tau}{2}A$, где B и A – операторы, которые фигурируют в разностной схеме. У Самарского был ученик, Гамлет Варламович Меладзе, позже он заведовал кафедрой вычислительной математики в Тбилисском университете. Он вращался в демократических кругах. Снимался какой-то грузинский фильм, и Меладзе попросил включить вот это $B \geq \frac{\tau}{2}A$ в этот фильм. Это было сделано следующим образом: с самолета были сброшены

бумажки, на которых было написано: $V \geq \frac{v}{2}A$. Конечно, для обычного зрителя это никакого смысла не имело, но те, кто имел отношение к этому делу, все поняли.

«ПЭ ПЛЮС КУ»

Александр Андреевич – физик по образованию, закончил физфак, кафедру математики. В физике есть закон сохранения энергии: полных кинетической и потенциальной. Значит, потенциальная энергия обозначается буквой P , а кинетическая – буквой Q . И вот у Александра Андреевича в разговоре часто возникало такое выражение: $P + Q$. Это сама по себе недоговоренная фраза: $P + Q = const$. Если где-то чего-то осталось недоделанным, то $P + Q$, т. е. потом это еще будет доделано, может быть даже в другой области и с превышением.

Но в разговоре вторая половина фразы уже не повторялась, просто говорилось: « $P + Q$ » – и всем было понятно, что это означает.

ЛИДЕР

Александр Андреевич по характеру был лидером, лидером во всем, а не только в той области математики, где он работал. Если он играл в шахматы, то был первым, лучшим. Если он играл в слова, он и здесь был всегда победителем. Если делали какие-то несложные физические упражнения, то он, инвалид ВОВ, делал эти упражнения в большем количестве. Т. е. это стремление к лидерству проявлялось у него во всем.

ОТНОШЕНИЕ К СПОРТУ

Спортом специально Александр Андреевич не занимался, что в значительной степени связано с тем, что во время войны он получил тяжелое ранение. Тем не менее он хорошо и подолгу ходил на лыжах. Александр Андреевич очень интересовался спортом на

уровне обсуждения тех или иных результатов: как наши сыграли в хоккей, в футбол, как на лыжах, коньках пробежали – все это очень живо обсуждалось у нас на кафедре. Но особенно любил хоккей, никогда не пропускал чемпионаты мира, которые часто транслировались по ночам.



ПОЭЗИЯ

Александр Андреевич очень хорошо разобрался в литературе, увлекался поэзией, знал наизусть много стихотворений Брюсова, Блока, Гумилева, Есенина, других поэтов.

На банкете, связанном с его пятидесятилетием, вдруг кто-то что-то произнес из Гумилева, и Александр Андреевич подхватил, дочитал стихотворение до конца. Для меня это была просто неожиданность – в нашей среде это не проявлялось. Поэзию он очень любил.

КИНО

Любил Александр Андреевич и кино. Это тоже несколько удивительно. К кино он с большим уважением относился, но я не помню, чтобы он широко это обсуждал, но было известно, что кино он любит. Он ходил в кино даже во времена, когда это было не очень широко распространено. И даже некоторые понравившиеся ему эпизоды в жизни повторял. В частности, он любил эпизод из «Осеннего марафона», там есть фраза, которую произносит Леонов: «Хорошо сидим!». Он во время застолья любил ее говорить.

«ТАМАДИЗМ»

Кстати, Александр Андреевич любил застолья, хотя сам пил в основном минеральную воду. Умел очень хорошо ими руководить. Ему неоднократно приходилось руководить застольем даже на Кавказе, и при нем все проходило блестяще. Я его наблюдал и здесь, и в Азербайджане, и в Грузии, и он профессионально руководил. О «тамадизме» он говорил, что есть две школы: первая, это когда тамада ведет застолье и говорит в основном сам, практически не давая никому выступить, и вторая, где тамада выступает руководителем и предлагает выступить остальным. Так вот, он придерживался второй школы: он сам много и хорошо говорил, но давал и другим участникам застолья высказаться.

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ

Я – ученик Александра Андреевича, я писал у него кандидатскую диссертацию. Как научный руководитель, он придерживался сильно либеральных взглядов. Он не ставил конкретную задачу, а указывал направление, в котором нужно было работать. Это направление могло быть такое, что там можно было десятки диссертаций делать. К нему приходишь и говоришь: «Я умею делать то-то». Он просил рассказать подробнее. Если он считал, что это достойно, то он говорил: «Публикуйтесь» – либо высказывал свои соображения по поводу того, на что еще обратить внимание. Здесь уместно его выражение: «*Беспривязное содержание*». Аспиранты, ученики свободны в выборе своей деятельности. В то же время если у кого-то возникали проблемы, то он всегда был готов обсуждать и помогать, не жалея своего времени.

Учитель, педагог и человек – Александр Андреевич был замечательный.



Н.П. САВЕНКОВА

доктор физ.-мат. наук,
в.н.с. факультета ВМК
МГУ имени М.В. Ломоносова

ШКОЛА А.А. САМАРСКОГО

В сентябре 1973 года по традиции третьекурсники ВМиК на месяц отправились убирать картошку в совхоз под Можайском. Для нашего факультета это был второй выезд на уборку картошки, поскольку сам факультет был еще очень молод, первый набор на ВМиК был в 1970 году. И все сотрудники факультета были в основном молодые, веселые, здоровые, энергичные. Поездка на картошку воспринималась как отдых в коллективе на природе, с энтузиазмом. Однако я к сожалению, не смогла принять в ней участие. Это знаменательное для моего курса событие прошло стороной для меня. В конце августа у меня неожиданно умер папа, после этого я заболела, пропустила даже распределение по кафедрам, которое было перед отъездом на картошку. Я приехала на факультет, когда мои сокурсники уже уехали. Факультет в то время располагался в трехэтажном здании, сегодня уже надстроенном, где сейчас находится социологический факультет. Лекции нам читали в ГЗ, в гуманитарном корпусе (2-го гуманитарного корпуса тогда еще не было) и на физическом факультете. А в нашем корпусе проходили только семинарские занятия. На втором этаже находился кабинет декана (академика А.Н. Тихонова), теснились в одном помещении сразу все инспектора курсов и диспетчер, а в конце первого этажа нашлось место даже для буфета. Отдельная комната была отведена под комитет комсомола, и было еще несколько комнат, в которых ютились все наши кафедры (в одном помещении сразу несколько) и где можно было решить какие-то кафедральные дела и хранить документы. Все остальные комнаты были отведены под учебные аудитории, время занятий в которых было расписано буквально по минутам. Но, как говорится, в тесноте, но не в обиде. Мы даже не замечали недостатка помещений. Факультет был полон народу с утра и до позднего вечера.

И так продолжалось шесть лет, до осени 1976 года, когда мы переехали в еще наполовину не достроенное здание второго учебного корпуса.

Итак, я поднялась на второй этаж, зашла к инспектору курса, чтобы узнать, что мне делать, если я опоздала с распределением на кафедры. Оказалось, что поскольку я была отличницей, то я могла выбрать себе кафедру сама. Но поскольку набор был закончен, то необходимо было предварительно поговорить с заведующим кафедрой. Я же не знала, какая мне нужна кафедра. Я окончила школу имени И.В. Курчатова, жила на площади Курчатова, родители и вся наша жизнь была так или иначе связана с этим именем, поэтому мне хотелось специализироваться именно в области, связанной с атомной энергией. «Тогда тебе нужно поговорить с профессором Александром Андреевичем Самарским», – сказала мне инспектор курса и указала на представительного мужчину, идущего по коридору. Я, недолго думая, побежала его догонять. «Вы Александр Андреевич Самарский?» – остановила я Александра Андреевича, уже взявшегося за ручку двери. «Да. А в чем дело?» – осведомился Александр Андреевич. «Я хочу у Вас учиться», – на одном дыхании выпалила я, удивляясь собственной смелости. Он завел меня в кабинет, и я рассказала ему свою историю. Александр Андреевич внимательно меня выслушал, затем дал мне лист бумаги, и под его диктовку я написала заявление на кафедру математической физики, которой тогда заведовал А.Н. Тихонов. Так решилась моя судьба.

Непосредственными руководителями нашего научного студенческого семинара (спецсеминара) были А.А. Самарский, Д.П. Костомаров и Ю.П. Попов. Меня назначили старостой. Несмотря на свою занятость, Александр Андреевич находил время внимательно следить за работой нашего учебного семинара. Каждый его приход к нам на семинар вносил неповторимую атмосферу творчества, увлеченности и активности. Все знали, что Александр Андреевич регулярно просматривает журнал семинара, который я аккуратно вела и отмечала в нем не только посещаемость, но и темы докладов, а также вопросы, которые каждый должен был задать докладчику после прослушивания сообщения. Именно по заданным вопросам Александр Андреевич, Дмитрий Павлович и Юрий Петрович судили об усвоении обсужденного на семинаре материала. Александр Андреевич учил нас не стесняться задавать вопросы, говорить по сути вопроса в большой аудитории, а не отсиживаться ради галочки в журнале посещаемости. На старших курсах наш семинар стали посещать студенты физического факультета (кафедры А.Г. Свешникова), многие из них поступили потом в аспи-

рантуру ВМиК, защитились и были оставлены на работу на нашем молодом факультете (Н. Есикова, С. Богомолов, П. Вабищевич и др.). Позже мы стали посещать научные семинары кафедры, проводившиеся каждую среду на факультете в большой аудитории (П-2), т. к. на этот семинар собирались ученые разных институтов Академии наук, причем не только из России, но и из других республик (Белоруссии, Украины, Азербайджана, Узбекистана, Грузии, Молдавии, Казахстана и т. д.) и из-за границы (Болгарии, Германии). Запись на выступление делалась за несколько месяцев. Выступить на семинаре А.А. Самарского было престижно, многие старались представить здесь свои диссертации, обсудить новые достижения, но Александр Андреевич всегда находил время заслушать на семинаре и аспирантов кафедры, обсудить их исследования на таком представительном собрании ученых, дать советы. Так создавалась Школа А.А. Самарского. И где бы ни появился Александр Андреевич, на докладе маститого ученого или на студенческом семинаре, сразу возникала особая атмосфера творчества. Он всех притягивал мощью своего интеллекта, и в то же время он был необыкновенно разносторонен. Любил стихи, сам их писал в молодости, иногда читал нам, студентам, на семинаре, любил пошутить.

Регулярно по инициативе Александра Андреевича проводились выездные Школы молодых ученых в разных городах страны. Это были научные конференции для молодых ученых, куда приглашались и аспиранты. На пленарных докладах выступали известные ученые, а на секционных – молодежь. Польза таких школ была очевидна, желающих приехать на школу было чрезвычайно много. И на каждой школе в течение всего периода работы присутствовал Александр Андреевич. Как правило, Школа заканчивалась вечером отдыха, где Александр Андреевич также давал нам урок, как надо отдыхать, хорошо поработав. Он всегда за столом предоставлял слово молодежи, любил послушать, что скажут его ученики в качестве застольного тоста, любил поговорить о литературе, спорте, увлечениях, и, конечно, мы непременно устраивали танцы. Александр Андреевич прекрасно танцевал, и все веселились вместе с ним, учителя (наши научные руководители) и ученики. Только теперь мы понимаем, как Александр Андреевич умел сплотить вокруг себя людей разных поколений, обеспечить преемственность в своей научной школе.

Во время Перестройки уже не было материальных средств на проведение научных школ, но Александр Андреевич никогда не отказывался от выступлений перед молодежью на научных конференциях, таких

как «Математика. Компьютер. Образование», которые до сих пор ежегодно проводятся попеременно то в Дубне, то в Пущино. У меня сохранилась любительская фотография, которая сделана 27 января 2000 года в Дубне после выступления Александра Андреевича на конференции «МКО». Рядом с Александром Андреевичем – член-корреспондент РАН и ученик Александра Андреевича Сергей Павлович Курдюмов и академик РАЕН Рунар Николаевич Кузьмин, а также я. Все радостно возбуждены после доклада Александра Андреевича, в котором он говорил о вычислительной математике, математическом моделировании, последних достижениях и перспективах развития вычислительной математики, а также поделился воспоминаниями о своей совместной работе со своим учителем, академиком Андреем Николаевичем Тихоновым. Конференц-зал был полон. Сидели ученые, аспиранты и даже студенты, собравшиеся здесь со всей страны, а также некоторые иностранные ученые, работающие в институтах Дубны. Слушали внимательно, затаив дыхание. Многие впервые видели Александра Андреевича, будучи знакомы только с его книгами. А я тогда подумала, как мне повезло, что в далеком уже 1973 году мне выпала удача познакомиться с Александром Андреевичем, учиться в его научной школе, работать под его руководством на его кафедре и непосредственно общаться с ним. Я благодарна за это своей судьбе и всегда буду благодарна Александру Андреевичу за его участие в моей жизни.

ВЭ - МОДЕЛЬ, АЛГОРИТМ, ПРОГРАММА

**ОБ АЛЕКСАНДРЕ АНДРЕЕВИЧЕ САМАРСКОМ -
ЧЕЛОВЕКЕ С БОЛЬШОЙ БУКВЫ**

А.А. САМАРСКИЙ: «НЕТ НИЧЕГО ПРАКТИЧНЕЕ ХОРОШЕЙ ТЕОРИИ»





Л.Н. КОРОЛЕВ

член-корреспондент РАН,
профессор, заведующий кафедрой
автоматизации систем
вычислительных комплексов
факультета ВМК МГУ

ОБ АЛЕКСАНДРЕ АНДРЕЕВИЧЕ САМАРСКОМ – ЧЕЛОВЕКЕ С БОЛЬШОЙ БУКВЫ

Наверное, огромные научные результаты Александра Андреевича Самарского, которые ощутимо доказали великую роль прикладной математики в достижении вершин научно-технического прогресса, сами по себе позволяют говорить о его человеческом величии. Но есть и другая сторона этого величия – принципиальная гражданская позиция в отношении того, что происходило в общественной жизни нашего государства. Основу этой позиции составлял патриотизм – слово, которое было в свое не столь уж далекое время придано анафеме людьми, ухитрившимися взять власть и средства массовой информации в свои нечистые руки.

Патриотизм – это забота об окружающих людях, о стране, в которой они живут, о ее защите и процветании. Всей своей жизнью Александр Андреевич Самарский доказал не на словах, а на деле свою приверженность тем делам, которые отвечали этим простым составляющим патриотизма.

Именно поэтому Александр Андреевич Самарский, освобожденный от воинской обязанности по зрению, один из первых добровольно вступил в ряды защитников Москвы, в армию, которая в это время отступала на всех фронтах, и у многих появились сомнения в том, что удастся отстоять столицу. Только этот один шаг гражданского мужества позволяет говорить о величии людей, поступивших в эти годы таким же образом.

Александр Андреевич Самарский был тяжело ранен и чудом был спасен однополчанами, вынесшими его с поля боя. Может быть, по этой причине Александр Андреевич всегда с большим вниманием и теплотой относился ко всем участникам отечественной войны. Мне также посчастливилось пользоваться добрым расположением Александра Андреевича, хотя в войне пришлось участвовать только последний год в качестве радиста.

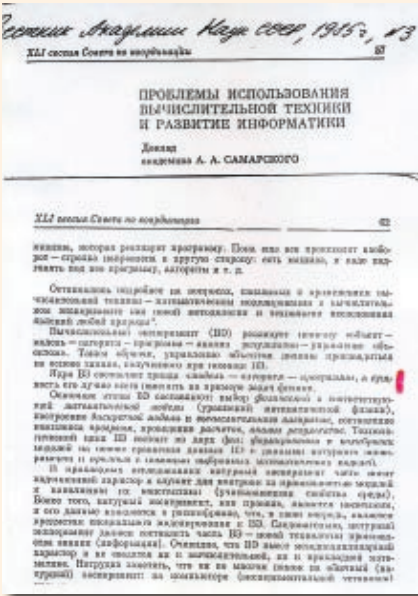
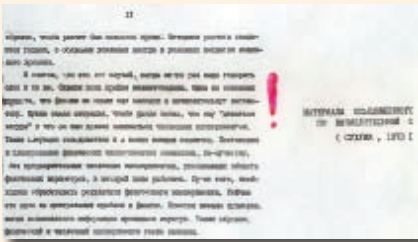
Думается, что решение, определившее участие Александра Андреевича в атомном проекте, также прямо связано с его гражданской позицией – обеспечить паритет в области атомных вооружений – создать атомный щит. Не секрет, что в то время в распоряжении советских ученых не было электронных вычислительных машин, сравнимых по производительности с американскими ЭВМ. Чтобы в этих условиях взять на себя ответственность обеспечить расчеты того, что происходит при взрыве атомной, а затем и водородной бомбы, потребовалось немалое мужество.

Эта задача была блестяще решена под руководством А.Н. Тихонова и А.А. Самарского. Сейчас большое внимание математическим научным сообществом уделяется проблеме организации распараллеливания алгоритмов решения больших (по размерности) оптимизационных суперзадач математической физики и задач других областей знаний.

Уместно вспомнить, что

первые схемы распараллеливания были реализованы А.Н. Тихоновым и А.А. Самарским в годы их работы над атомным проектом. Отсутствие надлежащей вычислительной техники было заменено удивительной силой интеллектом наших славных ученых-математиков.

Как всегда, приходится сетовать на то, что интереснейшие рассказы Александра Андреевича о его участии в ополчении, о драматических со-



бытиях военных лет, о работах над атомным проектом, о событиях академической жизни, которыми он охотно делился со своими собеседниками, не были записаны его слушателями по горячим следам.

Рассказы Александра Андреевича являли пример русской образной речи, перемежающейся сходу появляющимися афоризмами, емкими по смыслу, краткими и красочными. К сожалению, память сохранила очень немногие из них.

Следует вспомнить в этой связи знаменитую «триаду Самарского»: математическая модель – алгоритм – программа. Эта триада очень точно и максимально кратко отражает существо триединства деятельности математиков, создающих математические модели реальных фи-

ИЗВЕСТИЯ
1 августа 1986 г. № 215 [22387]

ПЛОДЫ нового мышления, так нужные делу перестройки, зреют не только в политической и социально-экономической области, но и в научно-технической сфере. Какое-то бы, само понятие «научно-техническая революция» означает «новое, передовое, полезное и трудное вполне оптимально». Увы, это далеко не так. Недаром во многих словах нашего общества все громче и громче раздаются призывы к глубокому переосмыслению целей и методов развития науки и техники. Неотложность этой задачи диктуется установками из коренного обновления социализма, безвозвратными потерями времени в промудрой перестройке, кардинальным освоением с ресурсами, усугубленным экологическими трудностями. В сущности, речь идет о разработке советской концепции научно-технического прогресса в условиях перестройки.

Уже различными некоторыми чертами такой концепции — всесторонняя гуманизация этого процесса, максимальное включение всех интеллектуальных резервов, активная борьба с технократическим мышлением, которое во многом породило затратный подход к экономике и административно-командную систему управления, Тезисом датским, т. е. упование на технику как таковую, на ее способность решать все наши проблемы, долгие годы впадала умами и сердцах многих из нас. Нине ему предельно усуровый, но справедливый счет. Завота, можно сказать, всемирнозная.

Формальная эксплуатация как эффективное применение — этот вопрос особенно актуален по отношению к вычислительной технике. Действительно, более или менее ясно, как и для чего применяется (эксплуатируется) автоматика и связь: на домашней печи и производственной линии. Иной разговор о компьютере, занимающем необычное место среди созданий человека. Они оверинрут не с материальными объектами, а с информацией и знаниями. Этот «продукт» капитализма, специализи, незаняли и востребован только мыслями, ка-

омит показывает, что здесь неадекватны описанные признаки. Если смотреть глубже, то становится ясно — надо обанализировать notion или notionализация, когда будут ясности связаны и исчерпает себя первое, в чем-то поверхностные достижения в применении вычислительной техники.

В этом подходе заключен определенный парадокс. Ведь наше общество еще не завершило начальную стадию компьютеризации. Отношению слышны взгляды на нехватку вычислительной техники и ее включение. Известно, что системы автоматизации проектирования (они сейчас используют главным образом компьютерную графику) экономят массу времени конструкторам, освобождая их от рутинной чертальной работы. Но много ли выигрывают они лишь как на средство переработки уже готовой информации. Нам жизненно необходимо усилить и поставить на первое место роль ЭВМ как инструментов познания, глубокого проникновения в суть изучаемых (конструктивных, проектируемых) объектов и явлений. Управлять каким-либо процессом, автоматизировать и оптимизировать его, создавая соответствующие САПР, АСУ и другие системы, на мой основе бесперспективно и, как мы уже

хорошо знаем, попросту невозможно.

Но получение новой информации, новых знаний, сведений об объекте и оплодотворение его компьютеру непмыслима без развитой методологии. Такая методология, раскрывающая истинные возможности вычислительной техники, существует уже немало лет, детально разработана и апробирована на «продвинутой ЭВМ» — в научных исследованиях. Наша наука была одним из пионеров в этой области, располагает коллективами высокоавтоматизированных специалистов, накопили убедительный опыт как в фундаментальных исследованиях, так и в реализации крупных научно-технических проектов. Сердцевина этой методологии заключается в триаде «модель—алгоритм—программа», позволяющей все достижения творческого и инженерического мышления в сочетании с компьютерной переработкой информации пре-

сному моделированию преодолевать разрыв в технических средствах и держать мировой уровень удельно лишь за счет немалой доли интеллектуальных усилий ученых высшей квалификации. Однако привычное отношение к вычислительным компьютерам, которые решают нам все задачи, — не что иное, как хорошо знакомый знаменитый подход к научно-техническому прогрессу. Знаменательно, что в создании перспективных ЭВМ сейчас уже невозможно без математи-

организационные формы внедрения современной математики в индустрию с привлечением «мозговых ресурсов» развивающихся стран. Мы рискуем утратить те интеллектуальные достижения и преимущества, которые пока что имеем, и распылиться с надеждами на программы в сфере технологий.

Разрабатывание общесоюзной программы не требует от отрасли крупных ресурсов. «Капитал риска» в этом случае очень невелик: в сравнении с тем, что тратится при работе во староме. Да и вряд ли можно говорить о риске при выверении методологии, вносящей в себя передовой опыт познания. Единство материального мира — стандартное качество, позволяющее приспособить методологию к новым задачам без значительных расходов. Основной аспект сейчас должен быть сделан на поиск межведомственных барьеров и преодоление исторически сложившихся стереотипов, разработку отраслевых и региональных программ математического моделирования и создание необходимых организационных структур.

Новая методология нуждается в подготовленных по-новому специалистах. Здесь требуются не только высококвалифицированные «разработчики» (их сейчас очень мало), но и более широкая группа «эксплуататоров», способных раскрыть всю методологическую мощь вычислительной техники применительно и своим конкретным задачам. Особенно тревожно обстоит дело с такой «алгоритмикой». Удельный вес специалистов по численным методам и вычислительным алгоритмам в вычислительных центрах, располагающих мощной техникой, невелик.

Обеспечить кадровое пополнение в этой области темпами, опережающими развитие вычислительной техники, — одна из важнейших задач разрабатывающейся реформы высшего образования. Новые планы и программы, создающие учебный и исследовательский процесс, привлечение в преподавание научных ученых из Академии на-

Академик А. САМАРСКИЙ: КОМПЬЮТЕР — ИНСТРУМЕНТ ПОЗНАНИЯ, а не средство переработки готовой информации

во в этих достаточно известных факторах. Если смотреть глубже, то становится ясно — надо обанализировать notion или notionализация, когда будут ясности связаны и исчерпает себя первое, в чем-то поверхностные достижения в применении вычислительной техники.

В этом подходе заключен определенный парадокс. Ведь наше общество еще не завершило начальную стадию компьютеризации. Отношению слышны взгляды на нехватку вычислительной техники и ее включение. Известно, что системы автоматизации проектирования (они сейчас используют главным образом компьютерную графику) экономят массу времени конструкторам, освобождая их от рутинной чертальной работы. Но много ли выигрывают они лишь как на средство переработки уже готовой информации. Нам жизненно необходимо усилить и поставить на первое место роль ЭВМ как инструментов познания, глубокого проникновения в суть изучаемых (конструктивных, проектируемых) объектов и явлений. Управлять каким-либо процессом, автоматизировать и оптимизировать его, создавая соответствующие САПР, АСУ и другие системы, на мой основе бесперспективно и, как мы уже

хорошо знаем, попросту невозможно.

Но получение новой информации, новых знаний, сведений об объекте и оплодотворение его компьютеру непмыслима без развитой методологии. Такая методология, раскрывающая истинные возможности вычислительной техники, существует уже немало лет, детально разработана и апробирована на «продвинутой ЭВМ» — в научных исследованиях. Наша наука была одним из пионеров в этой области, располагает коллективами высокоавтоматизированных специалистов, накопили убедительный опыт как в фундаментальных исследованиях, так и в реализации крупных научно-технических проектов. Сердцевина этой методологии заключается в триаде «модель—алгоритм—программа», позволяющей все достижения творческого и инженерического мышления в сочетании с компьютерной переработкой информации пре-

ческого моделирования происходящих в них физических, химических, информационных и иных процессов.

Необходимость новой методологии сейчас признали на самых высших уровнях. Ее развитие считается одним из приоритетных направлений научно-технического прогресса. Подготовлена программа широкого применения методов математического моделирования в отраслях народного хозяйства. Она выявила огромный спектр научно-технических и социально-экономических проблем и направлений, для которых математическое моделирование — единственный путь к успеху. Однако вопрос о ресурсах для проведения этих работ до сих пор не решен.

Пришла пора реальных и конкретных действий по методологическому обновлению научно-технического прогресса. В первую очередь следует позаботиться о технологическом про-

зических процессов, деятельности по созданию алгоритмов численных методов, и деятельность программистов, умеющих переложить алгоритмы на язык машины и заставить машину эффективно работать.

Боюсь ошибиться в определении авторского приоритета названия «вычислительный эксперимент», но первым, от которого мною было услышано это словосочетание, по существу отражающее новое направление научной деятельности, связанной с компьютерами, я услышал от Александра Андреевича.

Не знаю, создана ли общая теория проведения вычислительных экспериментов, но в настоящее время этот род деятельности покусается на конкуренцию с точными математическими доказательствами правильности полученных на компьютере решений.

Александр Андреевич неоднократно обращал внимание на то, что полагаться только на машины с их огромной вычислительной мощностью, способных решить все, что угодно, – недопустимо. Только знаниям и интеллекту человека с помощью вычислительных машин доступно решать любые сколь угодно сложные задачи.

Уверенность Александра Андреевича в том, что главную роль в развитии научно-технического прогресса играет человек и никакая сколь угодно мощная машина не может его заменить, также является подтверждением его гражданской в прямом смысле этого слова позиции.

Светлая память об этом Человеке, Гражданине и Ученом всегда будет жить в памяти его близких, учеников, коллег и всех тех, кому выпало счастье общения с Александром Андреевичем.

А.А. САМАРСКИЙ:

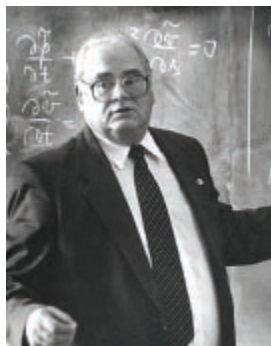
«Я горжусь тем, что придумал “распараллеливание вычислений”. Распараллеливание вычислений дало нам возможность провести расчеты за два месяца, примерно раз в 15 мы ускорили процесс работы, и это я считаю самым крупным достижением в первый год работы над атомной бомбой. Численные методы быстро совершенствовались: буквально через два года я предложил более точную математическую модель. До 1953 г. мы пользовались ручной техникой и довольно далеко продвинулись в этой области... Я сразу понял, что надо заниматься теорией численных методов, и это было правильным, так как удалось продвинуть специальные методы расчетов. Кстати, американцы отстали в этой области – надеялись на технику, просчитались. Позже они подтвердили, что, несмотря на сильное отставание в вычислительных машинах, мы не уступили в главном: в расчетах сложнейших физических процессов, которые происходят при взрывах атомных и термоядерных бомб».

**В.В. ВОЕВОДИН:**

«Пионером в параллельной обработке потоков данных был академик А.А. Самарский, выполнявший в начале 50-х годов расчеты, необходимые для моделирования ядерных взрывов. Самарский решил эту задачу методом сеток, посадив несколько десятков барышень с арифмометрами за столы (узлы сетки). Барышни передавали данные одна другой просто на словах и откладывали необходимые цифры на арифмометрах».

Л.Н. КОРОЛЕВ:

«Думается, что решение, определившее участие Александра Андреевича в атомном проекте, также прямо связано с его гражданской позицией – обеспечить паритет в области атомных вооружений, создать атомный щит. Не секрет, что в то время в распоряжении советских ученых не было электронных вычислительных машин, сравнимых по производительности с американскими ЭВМ. Чтобы в этих условиях взять на себя ответственность обеспечить расчеты того, что происходит при взрыве атомной, а затем и водородной бомбы, потребовалось немалое мужество».



Ю.П. ПОПОВ

член-корреспондент РАН с 1991 г.,
доктор физ.-мат. наук, профессор,
советник РАН

А.А. САМАРСКИЙ:

«НЕТ НИЧЕГО ПРАКТИЧНЕЕ ХОРОШЕЙ ТЕОРИИ»

Александр Андреевич Самарский – выдающийся российский ученый в области математической физики, вычислительной математики, математического моделирования. А.А. Самарскому принадлежат фундаментальные результаты в теории нелинейных дифференциальных уравнений, в исследовании ряда неклассических задач математической физики, в теории вычислительных методов. Он по праву считается одним из создателей современной вычислительной математики. Александр Андреевич стоял у истоков математического моделирования, вычислительного эксперимента, являющегося сегодня мощным инструментом теоретического исследования сложных нелинейных задач, возникающих в различных областях науки и техники.

Александр Андреевич Самарский родился 19 февраля 1919 года на хуторе Свистуны Ново-Ивановского сельсовета Донецко-Амвросиевского района Донецкой (тогда Сталинской) области в крестьянской семье. В 1936 году с отличием окончил среднюю школу им. А.П. Чехова в Таганроге. Уже в школьные годы ярко проявился его разносторонний талант. Он увлекался и математикой, и литературой и даже стоял перед выбором: с чем связать свою судьбу, куда поступать – в литературный институт или в математический. В конце концов, точная наука победила, и в 1936 году он начал обучение на физическом факультете Московского государственного университета. Но пристрастие к гуманитарным дисциплинам осталось у него на всю жизнь. При всей своей занятости он много читал, знал литературу, поэзию, любил читать стихи, в том числе не слишком тогда известных поэтов – Блока, Гумилева.

Учеба на факультете, научная работа шли успешно. Но безоблачной, простой судьбу Александра Андреевича не назовешь. Он, как и многие его сверстники, в полной мере разделил те тяготы и испытания, что выпали на долю нашего Отечества.

В 1941 году началась Великая Отечественная война. Проявляя высокий патриотизм, Александр Андреевич в первых рядах студентов и преподавателей МГУ добро-

вольцем записался в народное ополчение, несмотря на освобождение от воинской обязанности по зрению, участвовал в кровопролитных боях во время обороны Москвы, в декабре 1941 года был тяжело ранен, наступив на мину. Чудом остался жив. Последствия этого ранения давали себя знать всю его жизнь. Затем госпитали Москвы, Горького, Красноярска.

После выписки из госпиталя до декабря 1943 г. работал учителем средней школы в Красноярском крае. В 1944 году ему удалось вернуться на физфак, который он блестяще окончил в 1945 году, и далее до 1948 года был аспирантом этого факультета, где его научным руководителем стал А.Н. Тихонов. Александр Андреевич вел активную научную работу и добивался блестящих результатов. За это время совместно с А.Н. Тихоновым им опубликовано более десяти научных работ по математическим проблемам теплопроводности и радиофизики. В 1948 году Александр Андреевич защищает кандидатскую диссертацию на тему «О влиянии закрепления на собственные частоты замкнутых объемов», в которой получил ряд тонких математических результатов.

В это время в стране развертывались масштабные работы над атомным проектом. США уже обладали ядерным оружием, мощь которого продемонстрировали атомные бомбы, сброшенные ими на японские города. В условиях начавшейся холодной войны это представляло угрозу самому существованию нашей страны. Необходимо было в кратчайшие сроки дать адекватный ответ на этот вызов.

К работам над атомным проектом были привлечены огромные силы: сотни организаций, предприятий, институтов различных министерств и ведомств, десятки тысяч специалистов, в том числе и ученые-математики.

С сегодняшней точки зрения возникшая сложнейшая научно-инженерно-техническая проблема не могла быть решена без применения методов математического моделирования, без вычислительного эксперимента. Ведь необходимо было с достаточной точностью и надежностью спрогнозировать ход процессов в изделии, мощность заряда, последствия взрыва и т. д. Натурный маломасштабный эксперимент здесь невозможен.

В работы по этому направлению включилась группа А.Н. Тихонова и его ближайшего помощника Самарского. Учитывая условия секретности, эта деятельность проходила в рамках геофизической комплексной экспедиции Геофизического института АН СССР, сотрудниками

которой они стали, а над входом в «экспедицию» красовалась вывеска что-то вроде «Оптовая овощная база». Вскоре в 1953 г. было создано Отделение прикладной математики (математического института им. Стеклова) АН СССР во главе с М.В. Келдышем, и «экспедиция» вошла в ОПМ в качестве отдела. А.Н. Тихонов стал заместителем директора, а А.А. Самарский – заведующим отделом.

Здесь под их руководством впервые в нашей стране был проведен прямой расчет атомного, а впоследствии и термоядерного взрыва. И хотя использованные математические модели были весьма упрощенными и первые расчеты велись вручную на электромеханических счетных машинках, а потом на первых маломощных отечественных ЭВМ, точность расчетов, как показали проведенные потом испытания, оказалась удивительно высокой. Одна из причин этого в том, что А.А. Самарский в это время стал активно заниматься разработкой эффективных вычислительных алгоритмов, теорией разностных схем. Он становится одним из ведущих в мире специалистов в этой области, создает научную школу. Наряду с другими крупными учеными Александр Андреевич заложил основы современной вычислительной математики как одного из разделов классической математики.

А.А. Самарским, в частности, разработана теория однородных консервативных разностных схем для решения линейных и нелинейных задач математической физики (совместно с А.Н. Тихоновым), предложен принцип суммарной аппроксимации, построена теория устойчивости разностных схем, рассматриваемых как операторно-разностные уравнения в гильбертовых пространствах, получены многие другие фундаментальные результаты, которые нашли применение в таких прикладных областях, как задачи фильтрации, газовой динамики, теплопроводности, упругости и т. д. В свою очередь именно актуальные прикладные задачи, которые решал А.А. Самарский и руководимый им научный коллектив в ИПМ, необходимость строить новые эффективные численные методы для их расчета, послужили источником для постановки и проведения теоретических исследований. А такие государственно важные задачи поступали в отдел в изобилии – Александр Андреевич и его сотрудники всегда работали в тесном контакте со многими научными учреждениями как Академии наук, так и других ведомств.

Приведу лишь несколько примеров. В шестидесятых годах прошлого века очень популярна была идея создания магнитогидродинамических (МГД) генераторов электрической энергии. Принцип их работы прост: нагретый до высокой температуры газ-плазма, расширяясь против внешнего магнитного поля, тормозится, а возникающий при этом электрический ток идет потребителю. Цепочка преобразования энергии – тепловая – кинетическая – электрическая – не подразумевает никаких механических движущихся частей (турбин), что есть несомненное преимущество схемы. Но чтобы преобразование энергии шло эффективно, необходима высокая проводимость газа, а следовательно, его высокая температура, что губительно для конструкции

генератора. Изучением процессов в МГД-генераторах, поиском оптимальных режимов его работы с помощью методов математического моделирования по просьбе академика А.Е. Шейндлина, директора Института высоких температур АН СССР, занималась в ИПМ группа сотрудников отдела Александра Андреевича.

Оставляя в стороне подробности, скажу, что в результате большого многолетнего цикла расчетно-теоретических работ был обнаружен новый физический эффект, который был признан открытием и зарегистрирован Государственным комитетом по делам изобретений и открытий СССР. Содержание открытия состоит в том, что в плазме в силу нелинейного взаимодействия электромагнитных и тепловых процессов могут возникать и самоподдерживаться высокотемпературные слои (Т-слои). С их помощью обеспечивается активное взаимодействие в среднем холодного газа с магнитным полем и тем самым высокая эффективность преобразования тепловой энергии.

Обсуждения в Комитете проходили довольно бурно. Скептики противились: математики на своих электронных машинах сделали физическое открытие? Этого не может быть, нужно подождать экспериментальное подтверждение. Но Комитет проявил мудрость и дальновидность – Т-слой был признан открытием, что стало триумфом вычислительного эксперимента. Авторами открытия стала группа сотрудников ИПМ АН СССР и ИТПМ СО АН СССР, руководимых А.Н. Тихоновым и А.А. Самарским. На созданные в процессе работы над Т-слоем численные методы решения задач магнитной гидродинамики появился большой спрос. Так, в отделе А.А. Самарского были выполнены исследования (совместно с ЦНИИМАШ) электродинамического ускорения плазмы. Устройства, работающие на этом принципе, – эрозионные электродинамические двигатели малой тяги – устанавливались на космических аппаратах для осуществления их ориентации в пространстве.

Примерно в это же время было выполнено математическое моделирование экспериментов на лабораторной установке МГУ по торможению сгустка плазмы магнитным полем. В результате удалось разобраться в сложной картине возникающего МГД-течения, показать, что в данных экспериментах наблюдаются Т-слои, а также возможность их множественного зарождения и развития. Это стало одним из экспериментальных подтверждений открытого ранее теоретически с помощью компьютерных методов эффекта Т-слоя.

Упомяну еще два цикла работ по математическому моделированию электрических разрядов в плазме. Интерес к ним возник еще в 50-х годах в связи с попытками осуществить управляемую термоядерную реакцию. С тех пор электроразрядные устройства различных типов широко используются как в лабораторных условиях с целью изучения свойств плазмы, так и в прикладных исследованиях.

В ИПМ под руководством Александра Андреевича были проведены работы в интересах Сухумского физико-технического института (СФТИ) по обсчету про-



А.А. Самарский и Л.П. Феоктистов



А.А. Самарский, Ю.П. Попов,
Н.Г. Басов в день 75-летия
А.Н. Тихонова



А.А. Самарский и Н.Г. Басов

водившихся там экспериментов на установках типа Z-пинч. В частности, было подробно проанализировано явление «повторного пробоя», наблюдавшееся в экспериментах.

Большая и сложная задача перед коллективом А.А. Самарского была поставлена нобелевским лауреатом академиком Н.Г. Басовым. В ФИАНе в его лаборатории «Квантовая радиофизика» велись работы по созданию мощных источников излучения для «накачки» лазеров. За основу конструкции был взят сильноточный электрический разряд, который осуществлялся в геометрии Z-пинч через плазму специального состава. К моменту достижения максимума разрядного тока температура плазменного шнура сильно возрастала – происходила мощная вспышка излучения, которое и предполагалось использовать для накачки лазера. С математической точки зрения поставленная задача описывалась системой сложных нелинейных уравнений радиационной магнитной гидродинамики. Оказалось, что для их решения необходимо было значительно усовершенствовать существовавшие численные методы. Именно тогда появилась идея полной консервативности, созданы новые методы расчета излучения, разработаны способы учета внешних электрических цепей и пр.

Следует отметить, что от подобных расчетов требовалось не качественное описание происходящих процессов, а достаточно точная оценка количественных характеристик установки, например, коэффициент преобразования начальной электрической энергии, запасенной в мощном конденсаторном блоке, в энергию излучения нужного спектрального диапазона. А это невозможно без хорошего знания свойств разрядной плазмы: коэффициентов теплопроводности, электропроводности, «пробегов» из-

лучения, уравнений состояния. Александр Андреевич называл это «физическим оснащением математической модели» и еще со времен атомного проекта придавал большое значение умению рассчитывать эти характеристики с нужной точностью в широком диапазоне значений температуры и плотности. У него в отделе работала специальная группа, постоянно занимавшаяся этими вопросами и обеспечивающая расчеты конкретных задач таблицами свойств веществ.

А.А. Самарский и его команда хорошо знали о новых тенденциях и направлениях развития науки и оперативно к ним подключались. Так было, например, с лазерным термоядерным синтезом (ЛТС). В свое время по инициативе Н.Г. Басова в отделе изучалась возможность создания условий для «зажигания» термоядерной реакции с помощью облучения лазером сферической дейтериево-тритиевой мишени. Результаты математического моделирования были неутешительны – для зажигания в мишени термоядерной реакции даже в самом благоприятном сферически симметричном случае требовались лазеры с такой гигантской мощностью, построить которые даже в отдаленной перспективе не представлялось возможным. Работы были остановлены.

Через какое-то время к Александру Андреевичу обратился академик Е.П. Велихов, который был знаком с ним и его сотрудниками по совместной работе, связанной с моделированием ионизационной неустойчивости в плазме и др. Евгений Павлович только что прибыл из США, где присутствовал на конференции по ЛТС. Там группа американских ученых во главе с небезызвестным Э. Теллером – отцом американской водородной бомбы – представила доклад, в котором был предложен специальный режим облучения термоядерной мишени лазером с переменной во времени мощностью. Приведенные в докладе результаты одномерных расчетов показывали, что в этом случае могут быть достигнуты условия, необходимые для «зажигания» термоядерной реакции. Е.П. Велихов просил проверить результаты американцев. Работа закипела, и буквально через пару месяцев был готов отчет, где не только были подтверждены эти результаты, но и проведено исследование зависимости эффективности процесса от параметров задачи с целью поиска их оптимального сочетания. Было понято, что изменяющийся во времени режим облучения (в отличие от рассмотренного ранее) позволяет не только нагреть, но интенсивно (до 104 раз) сжать часть вещества мишени. Возникла перспектива зажечь термоядерную реакцию с помощью сравнительно маломощных лазеров. Начался бум – в разных странах строились установки, велись эксперименты. Но, как часто бывает, на практике все оказалось не так просто, как в одномерной теории. Сжимаемая мишень – очень капризный объект, подверженный большому количеству неустойчивостей, существенно снижавших коэффициент сжатия. Для подавления неустойчивостей придумали многооболочные мишени, для их изучения потребовались расчеты в пространственном многомерном случае.

ЛТС превратился в отдельное направление в исследованиях по управляемому термоядерному синтезу, существенной компонентой которого является математическое моделирование.

В отделе А.А. Самарского в ИПМ велись работы и по другим направлениям УТС. Так, на основе оригинальных постановок задачи было изучено равновесие плазменного шнура в токамаке. Эта работа получила международное признание.

Для того чтобы успешно решать задачи указанного типа на ЭВМ, выпускавшихся тогда отечественной промышленностью, соревноваться с западными учеными, располагавшими гораздо более высокопроизводительной вычислительной техникой, нужны были более эффективные алгоритмы. А построить их для сложных нелинейных задач без развитой теории численных методов невозможно. Видимо, это был один из мощных стимулов, побуждавших Александра Андреевича заниматься теоретическими вопросами. Он являл собой редкое сочетание виртуозного владения техникой прикладных расчетов с умением теоретически исследовать и обосновать с помощью аппарата классической математики качество вычислительного метода. Недаром он часто повторял афоризм: «Нет ничего практичнее хорошей теории». Вкус к теории вычислительных методов он прививал и своим ученикам.

У Александра Андреевича было призвание к педагогической деятельности. Преподаванием он занялся достаточно рано, еще на физическом факультете МГУ. И в дальнейшем, работая в системе Академии наук, он продолжал вести преподавание в университете как совместитель. Позже он возглавил кафедру вычислительных методов на факультете ВМК МГУ, а также на Физтехе. За эти годы через руки Александра Андреевича прошло огромное количество студентов и аспирантов, более сотни из них стали кандидатами, а около пятидесяти – докторами наук. Среди его учеников – академики и члены-корреспонденты Академии наук.

Много сил и времени уделял Александр Андреевич написанию книг, учебников и монографий. Понимая, что вычислительная математика и ее приложения являются бурно развивающейся областью математической науки и число специалистов, работающих здесь, быстро расширяется, он стремился донести до них результаты своих исследований, достижения учеников, свое видение проблемы.

Первой вехой на этом пути является блестящий учебник «Уравнения математической физики», написанный совместно с А.Н. Тихоновым, ставший настольной книгой для нескольких поколений студентов и аспирантов. Учебник многократно переиздавался, переведен на многие иностранные языки.

Хрестоматийный характер имеет его монография «Введение в теорию разностных схем», также неоднократно переиздававшаяся. В дальнейшем Александр Андреевич поставил перед собой задачу написать целую серию книг по отдельным направлениям вычислительной математики и ее приложениям и вместе с учениками успешно выполнял эту программу.

Отдельно следует сказать о такой уникальной форме распространения научных знаний, как Всесоюзные школы молодых ученых «Численные методы решения задач математической физики». Председателем оргкомитета был А.А. Самарский, проходили они под патронажем ЦК ВЛКСМ, который помогал решать организационные и финансовые вопросы. Школы работали ежегодно в различных городах страны. Так, первая школа была организована в 1974 г. под Казанью при участии Казанского государственного университета на базе международного молодежного лагеря «Спутник» на берегу Волги. Год от года место проведения школы изменялось: Минск, Львов, Юрмала, Друскининкай, Телави. В качестве авторов пленарных докладов Александр Андреевич привлекал известных ученых. На семинарах, где научная молодежь докладывала о своих достижениях и проблемах, в обязательном порядке присутствовал сам, задавал вопросы, давал советы, рекомендации. На эти школы съезжались молодые ученые всей страны, но большую часть слушателей составляли представители региона, где проводилась школа, – преподаватели и студенты вузов, сотрудники научных учреждений. Напрямую устанавливались научные, а зачастую и дружеские связи, образовывалось своеобразное региональное научное сообщество, которое поддерживало контакты с А.А. Самарским и его учениками, участвовало в последующих школах. В результате возникло и расширялось по всей стране научное движение, объединившее специалистов в области математической физики и прикладной математики.

Александр Андреевич обладал неординарным организационным талантом. Он был заместителем академика-секретаря Отделения информатики, вычислительной техники и автоматизации РАН, председателем Научного совета по комплексной проблеме «Математическое моделирование», председателем секции «Вычислительная физика плазмы» научного Совета по физике плазмы. Он создал Институт математического моделирования РАН и был его первым директором, организовал и возглавил журнал «Математическое моделирование». Этот перечень можно продолжать и продолжать.

Научные и организационные заслуги А.А. Самарского были отмечены высокими правительственными наградами. Он – академик, Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственных премий, кавалер многих орденов, в том числе солдатского ордена Славы, полученного за бои под Москвой, которым Александр Андреевич очень гордился.

Выдающийся ученый, талантливый педагог, умелый организатор, светлый человек – таким останется Александр Андреевич Самарский в благодарной памяти его коллег и многочисленных учеников.



Использование благ математического моделирования и основанных на нем средств информатики в технологических приложениях требует серьезных интеллектуальных и организационных усилий. Симптомы нашего отставания и в этой области от развитых стран, пожалуй, более тревожны, чем в фундаментальных науках. На Западе наметился переход к массовому внедрению математического моделирования и вычислительного эксперимента в технологию. Типичными становятся закупки автомобильными концернами супер-ЭВМ для расчета полных конструкций автомобилей, в частности при аварийных ситуациях. Это оказывается очень выгодным делом, поскольку в «авариях» участвуют математические модели, а не дорогостоящие машины. Фирмы, не располагающие соответствующими расчетными методиками, становятся неконкурентоспособными... Создан европейский консорциум «Математика в промышленности». Его цели – эффективное использование методов математического моделирования в промышленности и разработка соответствующего каталога задач. На этом фоне почти не используется накопленный нашими специалистами уникальный опыт математического моделирования некоторых технологий микроэлектроники, приборостроения, лазерной и термической обработки материалов.

ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

А.А. САМАРСКИЙ - ОСНОВОПОЛОЖНИК
ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ШКОЛЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО
МОДЕЛИРОВАНИЯ. СТАНОВЛЕНИЕ
МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

РАЗРАБОТКА «ОБЩЕГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ
ПО РАЗВИТИЮ И ПРИМЕНЕНИЮ МЕТОДОВ
МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В НАУКЕ
И НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ», СОЗДАНИЕ ЦЕНТРА ММ

ИММ РАН

СПИСОК РАБОТ

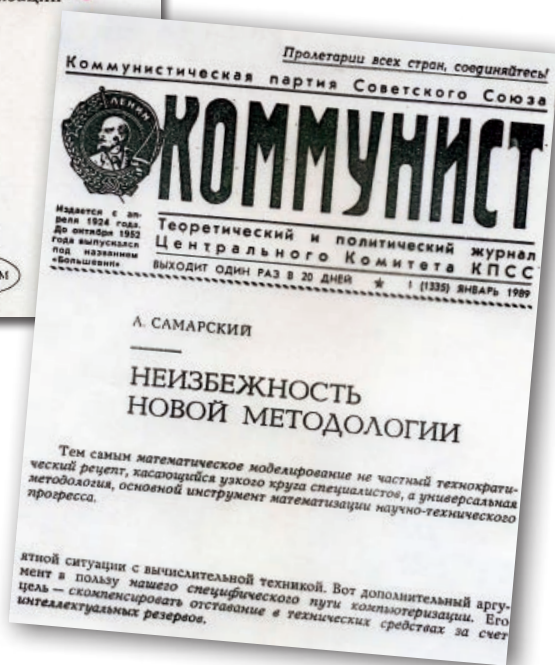
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ИНФОРМАЦИОННУЮ ЭПОХУ

А. А. Самарский, А. П. Михайлов

У истоков отечественной школы математического моделирования стояли выдающиеся ученые-математики академики М.В. Келдыш, А.Н. Тихонов, А.А. Дородницын. Огромное значение имела поддержка академиков И.В. Курчатова, С.П. Королева, Л.Д. Ландау и многих других наших ученых и организаторов науки.

Современная российская школа математического моделирования, сохраняющая традиции предшественников, сумевшая, несмотря на все трудности, сберечь ядро кадрового корпуса и существенно образом расширить сферы применения метода, связана с именами академиков О.М. Белоцерковского, В.С. Владимирова, С.К. Годунова, П.С. Краснощекова, Г.И. Марчука, А.А. Петрова, В.А. Садовниченко, их учеников и последователей.

Нужны надежные способы переработки информационного "сырья" в готовый продукт, то есть в точное знание. Математическое моделирование стало фактически *первой информационной технологией высокого уровня*. История ее становления убеждает: она может и должна быть *интеллектуальным ядром* информационных технологий, всего процесса информатизации общества.





В.И. МАЖУКИН

профессор, доктор физ.-мат. наук,
ведущий научный сотрудник,
зав. сектором ИММ РАН,
зав. сектором ИПМ им. М.В. Келдыша РАН
«Численное моделирование задач
лазерной плазмы»

А.А. САМАРСКИЙ – ОСНОВОПОЛОЖНИК ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ШКОЛЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ. СТАНОВЛЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Современное математическое моделирование представляет собой универсальную технологию научных исследований, основанную на замене исходного процесса физической или информационно-логической природы его образом – математической моделью. Математические модели позволяют абстрагироваться от реальности, выделив при этом основные свойства и связи, общие для многих реальных процессов. Этим обеспечивается универсальность и единство подходов математического моделирования к анализу и решению проблем различной природы.

Исторически применение методов математического моделирования началось в естественных науках, где математический аппарат является неотъемлемой составляющей описания явления и его последующего анализа. Одним из основоположников и идеологов современного математического моделирования в естественных науках является известный советский и российский ученый академик А.А. Самарский, вклад которого в развитие математических наук отмечен многими правительственными наградами, в том числе званием Героя Социалистического Труда и лауреата Ленинской и Государственной премий.

Ему принадлежат многие основополагающие идеи в области математического моделирования, в том числе формулировки Вычислительного эксперимента и знаменитой триады: Модель – Алгоритм – Компьютерная программа. Под его руководством впервые был выполнен ряд уникальных вычислительных экспериментов, среди которых явление Т-слоя, проблемы лазерного термоядерного синтеза, плазменные явления в Токомаках, лазерно-плазменная обработка материалов и т. д. Благодаря усилиям академика А.А. Самарского и его научной школы математическое моделирование в настоящее время приобрело статус самостоятельной науки.

Обобщив многолетний личный опыт решения прикладных задач, в первую очередь по оборонной тематике, А.А. Самарский сформулировал и предложил новую методологию научных исследований. В начале 80-х на одном из научных семинаров отдела № 3 ИПМ им. М.В. Келдыша АН СССР он предложил назвать ее математическим моделированием. Ранее в 60-х этот термин был уже занят в дисциплине «Исследование операций», которая содержала большое количество курсов с английским словом «programming»: линейное и выпуклое программирование, нелинейное и динамическое программирование, целочисленное программирование, оптимальное математическое программирование, в том числе и оптимальное решение на основе математического моделирования. Однако термин математическое моделирование в связи с перечисленными дисциплинами по большому счету не прижился. А.А. Самарский свел его к простому и емкому определению: «Модель – Алгоритм – Программа». Так возникла знаменитая триада. Основное предназначение триады состояло в том, чтобы подчеркнуть начало новой эпохи развития и использования математических наук в связи с бурным развитием и применением вычислительной техники. К этому времени в ходу был термин «численное моделирование». В западной научной литературе его синонимом было «numerical simulation». Александра Андреевича эти определения не устраивали своей ограниченностью и однобокостью. «Численное моделирование» подчеркивало лишь наличие вычислительного алгоритма, основанного на численных методах решения уравнений или системы уравнений, оставляя в стороне такие важнейшие элементы моделирования, как разработка и классификация математических моделей, а также определение свойств среды (проявляющиеся в математической модели в качестве коэффициентов/функций при дифференциальных операторах). Понимая ограниченность представления математического моделирования в виде триады, особенно с течением времени, когда методология математического моделирования станет общедоступной для широкого круга исследователей, А.А. Самарский одновременно ввел более емкое и универсальное понятие «вычислительный эксперимент (ВЭ)». Схематично ВЭ представлен на рис. 1. Триада «Модель – Алгоритм – Программа» естественным образом входила в ВЭ как составная часть. Исторически становление ВЭ происходило в области физики и механики как областей, наиболее развитых в использовании математического описания процессов. Ведущим и наиболее сложным элементом ВЭ являлась математическая модель. Разработка матема-



Рис. 1. Схема вычислительного эксперимента

тических моделей, как правило, базировалась на уравнениях математической физики. Развитием данной области математики занималась целая плеяда блестящих математиков, создавших большое количество монографий, среди которых всемирно известная книга А.Н. Тихонова и А.А. Самарского [1]. Математическое описание процессов реальной природы сопряжено с огромными трудностями, зачастую содержащее не только строгую логику, но и элементы искусства. Поэтому в создании математической модели наряду с теоретическими представлениями включаются и после соответствующей математической обработки данные и зависимости, полученные в натуральных экспериментах. Также важную роль в оснащении математической модели играет процедура расчета свойств среды, представляющая в ряде случаев отдельный ВЭ, зачастую базирующийся на моделях квантовой механики. Полученные значения характеристик среды, как правило, табулировались и использовались в ВЭ в виде входных данных.

Вычислительные алгоритмы (5) в большинстве своем базируются на численных методах. К моменту формулировки ВЭ существовала строгая теория численного решения уравнений математической физики с помощью конечно-разностных схем и конечных элементов. Среди монографий, посвященных конечно-

разностным методам наиболее полной и значимой является широко известная монография А.А. Самарского [2].

Большое внимание в вычислительном эксперименте уделяется созданию пакетов прикладных программ (6), позволяющих автоматизировать расчеты, и способам визуализации результатов моделирования (7), существенно облегчающих их анализ и их применение.

Профессиональный анализ (8) полученных результатов приводит либо к модификации ВЭ, если поставленные цели не были достигнуты, либо к окончанию ВЭ в противном случае.

Становление методов ММ и ВЭ привели не просто к смене терминологии, но к формированию новой технологии научных исследований, широко использующей математические подходы [3–8]. По глубокому убеждению А.А. Самарского, постановка ВЭ должна отталкиваться от постановки проблемы и разработки математической модели, для реализации которой должны разрабатываться соответствующие методы решения, а не наоборот.

Данный подход оказался чрезвычайно эффективным и плодотворным, о чем свидетельствуют результаты математического моделирования мощной научной школы А.А. Самарского в проблемах лазерного термоядерного синтеза, магнитной и радиационной газовой динамики, низкотемпературной и высокотемпературной плазмы, атомной энергетики, аэродинамики, лазерных технологий, производства полупроводниковых материалов, интегральных схем, разработке высокопроизводительных вычислительных комплексов и др. Были получены патенты на открытие Т-слоя и метода лазерно-плазменного азотирования металлов [9, 10].

Математическое моделирование и вычислительный эксперимент дали огромный толчок вычислительной математике. А.А. Самарским и его учениками была создана серия монографий по численному решению систем уравнений в частных производных и нелинейных сеточных уравнений [11–18].

В настоящее время под термином математического моделирования подразумевается именно вычислительный эксперимент.

Отметим, что термин «mathematical modeling» в западной научной литературе появился значительно позже «математического моделирования» и «вычислительного эксперимента».

Огромные организационные усилия А.А. Самарского по разработке «Общегосударственной Программы по развитию и применению методов математического моделирования в науке и народном хозяйстве»

увенчались открытием нового научного журнала «Математическое моделирование» и первого в стране Института математического моделирования РАН, что, в конечном итоге, позволило математическому моделированию стать самостоятельной научной дисциплиной.

А.А. Самарский заслуженно считается основателем отечественного математического моделирования.

1. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. М.-Л.: Гостехиздат, 1951. 660 с.; Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. М.: Изд-во МГУ, 2004. 798 с. – (Классический университетский учебник). 5-211-04843-1:402.92 (издание к 250-летию Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова).

2. Самарский А.А. Введение в теорию разностных схем. М.: Наука, 1971. 552 с.; Alexander A. Samarskii. The theory of difference themes. New York; Basel: Marcel Dekker, Inc., 2001. 761 p.

3. Самарский А.А. Математическое моделирование и вычислительный эксперимент // Вестник АН СССР. 1979. № 5. С. 38–49.

4. Самарский А.А. Что такое вычислительный эксперимент? // Что такое прикладная математика. М.: Знание, 1980.

5. Самарский А.А. Математическое моделирование и численные методы // Проблемы вычислительной математики. М.: МГУ, 1980.

6. Самарский А.А. Вести широкоую пропаганду идей и методов вычислительного эксперимента // Вестник АН СССР. 1981. № 3. С. 61–65.

7. Самарский А.А. Вычислительный эксперимент в задачах технологии // Вестник АН СССР. 1984. № 3. С. 77–88.

8. Самарский А.А. Математическое моделирование на ЭВМ – новая научная технология // Математическое моделирование. 1989. Т. 1. № 1. С. 1–2.

9. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Заглязьминский А.А., Волосевич П.П., Гольдина Д.А., Дегтярев Л.М., Курдюмов С.П., Попов Ю.П., Равинская В.Н., Соколов В.С., Фаворский А.П. Эффект Т-слоя в магнитной гидродинамике. Препринт ИПМ АН СССР, 1969. 184 с.

10. Мажукин В.И., Рыкалин Н.Н., Углов А.А., Четверушкин Б.Н.. Техника газового нитрирования металлических деталей 6.06.1981/8.04.1983. Авторское свидетельство №1034428.

11. Самарский А.А., Гулин А.В. Устойчивость разностных схем. М.: Наука, 1973. 416 с.

12. Самарский А.А., Попов Ю.П. Разностные схемы газовой динамики. М.: Наука, 1975. 352 с.

13. Самарский А.А., Андреев В.Б. Разностные методы решения эллиптических уравнений. М.: Наука, 1976. 352 с.

14. Самарский А.А., Николаев Е.С. Методы решения сеточных уравнений. М.: Наука, 1978. 589 с.

15. Самарский А.А., Лазаров Р.Д., Макаров В.Л. Разностные схемы для дифференциальных уравнений с обобщенными решениями. М.: Высшая школа, 1987. 296 с.

16. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. М.: Наука, 1989. 432 с.

17. Самарский А.А., Колдоба А.В., Повещенко Ю.А. Тишкин В.Ф. Фаворский А.П. Разностные схемы на нерегулярных сетках. Минск, 1996. 276 с.

18. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры. М.: Наука; Физматлит, 1997. 320 с. ISBN 5-02-015186-6
20. Вабищевич П.Н., Самарский А.А. Аддитивные схемы для задач математической физики. М.: Наука, 2001. 319 с. ISBN 5-02-006506-6.

Газета «Правда». Пятница, 31 января 1986 года.

Нужна общегосударственная программа развития математического моделирования и информационного обеспечения, тесно связанная с развитием средств вычислительной техники.

МОДЕЛИ ДЛЯ ОТКРЫТИЙ НАУКА В ПОИСКЕ

Для резкого ускорения научно-технического прогресса необходимы принципиально новые, революционные разработки. А они невозможны без применения математического моделирования и вычислительного эксперимента.

Сущность этой технологии кратко выражает триада «модель – алгоритм – программа». Речь идет о замене исходного объекта его моделью и о дальнейшем ее исследовании, экспериментировании на ЭВМ при помощи вычислительно-логических алгоритмов.

Использование такого моделирования позволило при сейсморазведке вместо каждых 20 рублей тратить только 1 рубль. Оно дает гигантскую экономию времени при разработке лекарств...

Математическая модель глубже вскрывает внутренние связи объекта, дает его точные количественные характеристики. Вычислительный эксперимент частично или полностью заменяет натурное экспериментирование, позволяя в несколько раз уменьшить сроки и стоимость разработок. Универсальность математических моделей, алгоритмов и программ дает возможность оперативно и без дополнительных затрат переходить от одной актуальной проблемы к другой. Особенно важно моделирование для систем автоматизации проектирования. Без него невозможно обеспечить качество проектирования на всех этапах. Многолетняя практика доказала, что математическое моделирование – одно из основных методологических достижений научно-технической революции.

Особую роль играет оно в эффективном развитии вычислительной техники и ее использовании. Бытуют неправильные представления, что наличие ЭВМ само по себе решает все проблемы. Между тем математическое обеспечение составляет не менее 80 процентов общей стоимости вычислительной техники и является ее «интеллектуальным ядром». А без него ЭВМ и основанные на них системы по сути дела некомплектны. Недостаточное внимание к этому важнейшему звену может превратить затраты на вычислительную технику в еще один пример малоэффективных капиталовложений.

Повышать эффективность применения ЭВМ путем увеличения числа программистов – значит «обеспечить» их острый дефицит. Между тем работы по моделированию и алгоритмизации помогут упростить программирование и перейти, так сказать, с экстенсивного на интенсивный путь.

Важной проблеме уделяется недостаточное внимание. Пока что упор делается на средства, на создание научно-информационных центров, занятых накоплением и хранением уже готовой информации справочного характера. Отсутствует организация в масштабе страны работ по моделированию, невелик их размах, низки их средний уровень и качество. Опыт немногочисленных коллективов, имеющих в АН СССР и участвовавших в решении на основе новой технологии крупнейших задач нашего времени (таких, как создание ядерной энергетики, освоение космоса, и других), не находит широкого распространения. Да и сами эти коллективы не получают достаточных ресурсов для развития работ в соответствии с потребностями практики. Научно-техническая общественность недостаточно знакома с новой технологией исследований, чему способствует инертность образования.

Необходимо принять меры для преодоления сложившейся ситуации. Нужна общегосударственная программа развития математического моделирования и информационного обеспечения, тесно связанная с развитием средств вычислительной техники. Эти программы должны включать меры и в области науки, и в области ее приложений, и в образовании. Прежде всего, нужно существенно расширить научные исследования. Далее, математическое моделирование следует ввести как обязательный этап планирования и реализации всех научно-технических проектов. Без этого нельзя рассчитывать на высокое качество продукции. Важно создать гибкую систему подготовки и переподготовки специалистов, владеющих триадой «модель – алгоритм – программа». Требуется серьезная и срочная перестройка образования, начиная со школы, в сторону современной прикладной и вычислительной математики.

Организационной основой программы могли бы стать Всесоюзный центр математического моделирования и центры при крупных вузах, исследовательских и проектных организациях и производственных объединениях.

Задержка с развитием интенсивной технологии или неудачные пропорции при распределении выделенных на развитие вычислительной техники ресурсов чреваты замедлением темпов научно-технического прогресса. На мой взгляд, значение математического моделирования необходимо выделить в предсъездовских документах, которые мы сейчас обсуждаем.

А. Самарский,

*Академик, Герой Социалистического Труда,
лауреат Ленинской и Государственной премий СССР.*

НЕИЗБЕЖНОСТЬ НОВОЙ МЕТОДОЛОГИИ¹

А. Самарский²

МАТЕМАТИКА И МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЕ ОБНОВЛЕНИЕ НАУКИ

Перестройка требует поиска и внедрения принципиально новых подходов к решению стоящих перед обществом проблем. Для новых задач старые методы непригодны. Эта мысль неоднократно подчеркивается в программных партийных документах. К сожалению, у экстенсивного образа мышления и действий все еще глубоки корни и сильны позиции, в том числе и в научно-технической сфере. В русской и советской науке всегда преобладала иная, созвучная современности традиция. Периодический закон Д.И. Менделеева дал на долгие десятилетия путеводную нить исследованиям во многих актуальных областях науки. Открытия Н.И. Вавилова послужили методологическим фундаментом для создания уникальной коллекции растений, вобравшей в себя накопленный самой природой огромный генетический фонд, который используется и поныне. А ведь наши ученые располагали куда более скромными, чем их зарубежные коллеги, материально-техническими возможностями!

Развитие и упрочение этой традиции представляется сегодня неизбежным. Любой крупный шаг по пути прогресса тысячами нитей связан с целой системой внешне отдаленных явлений и событий, приводит в действие различные процессы и механизмы, в том числе в социально-экономической, гуманитарной и политической сферах. Обязательным правилом становится системный подход, учет общечеловеческих ценностей при выяснении как ближайших, так и отдаленных последствий решений, принимаемых в условиях ограниченности всех видов ресурсов – энергетических, сырьевых, трудовых. И конечно же, сильнейшее давление оказывает фактор времени – неумолимого и неумолимого времени, этого поистине невозобновляемого ресурса.

Как согласовать друг с другом сложность проблем и требование к простоте их решения, экономичность и безопасность, качество и динамизм, фундаментальные исследования и практические разработки? Подготовка и реализация ряда крупных проектов, например экологических, ярко показали ограниченность традиционных теоретических и экспериментальных методов и подходов. Указанные цели могут быть достигнуты лишь путем *коренного обновления методологического арсенала*. Сегодня, как никогда ранее, нужны получаемые относительно легко и быстро точные знания и прогнозы, конкретные количественные характеристики и рекомендации, приводящие к заданным результатам. Это возможно на основе всесторонней математизации как научных исследований, так и опытно-конструкторских разработок.

¹ Самарский А. Неизбежность новой методологии // Коммунист. 1989. № 1. С. 84–92.

² Самарский Александр Андреевич – академик, заведующий отделом Института прикладной математики имени М.В. Келдыша АН СССР.

Советская наука располагает методологией, отвечающей современным требованиям. Она основана на развитии и широком применении методов математического моделирования и вычислительного эксперимента и служит ближайшим стратегическим резервом ускорения научно-технического прогресса. Сущность математического моделирования и его главное преимущество состоят в замене исходного объекта соответствующей математической моделью и в дальнейшем ее изучении (экспериментировании с нею) на ЭВМ с помощью вычислительно-логических алгоритмов.

Математическое моделирование представляет собой естественное развитие и обобщение методов научного исследования, соединенных с современной информационной технологией. Цикл вычислительного эксперимента объект – модель – алгоритм – программа – ЭВМ – управление объектом отражает основные этапы процесса познания в нынешнем компьютерном воплощении. Здесь органично соединяются сильные стороны теоретических методов и натурального эксперимента. Работа с моделью, а не с объектом оборачивается оперативным получением подробной и наглядной информации, вскрывающей его внутренние связи, качественные характеристики и количественные параметры. Многократно уменьшаются материальные и трудовые затраты, присущие традиционным экспериментальным подходам, дающим, как правило, лишь крупницы нужной информации. Вычислительный эксперимент не подвластен каким-либо ограничениям – математическая модель может быть безопасно испытана в любых мыслимых и немыслимых условиях.

Между традиционными методами и новой методологией нет никакого противоречия. И по используемым средствам, и по достигаемым результатам математическое моделирование выступает как объединяющий и цементирующий фактор. Ведь создание триады модель – алгоритм – программа, составляющей его основу, требует подчиненных единой задаче действий, разрешающих извечный конфликт теории и эксперимента, фундаментальной и прикладной науки. Их реализация порождает гармонию глубинных знаний и конкретных сведений. В том числе становится зыбкой грань, разделяющая так называемую теоретическую и прикладную математику, поскольку с неизбежностью применяется весь наличный математический арсенал. Классические методы получают новое измерение и дополнительное обоснование, фундаментальные исследования – четкую направленность, а прикладные разработки – теоретическую базу.

Тем самым *математическое моделирование не частный технократический рецепт, касающийся узкого круга специалистов, а универсальная методология, основной инструмент математизации научно-технического прогресса.*

Выстраданная советской наукой в течение почти сорокалетней практики новая методология доказала свою эффективность при выполнении ряда крупных проектов, например в космонавтике и ядерной энергетике. Ее сильные стороны – хорошо апробированная концепция, высокий уровень математической физики (как науки о моделях) и вычислительной математики (как науки об алгоритмах), существование ряда стабильных коллективов ученых высшей квалификации. Накоплен большой опыт решений сложных задач механики, физики плазмы, ядерной физики, квантовой механики, гео- и астрофизики, некоторых задач химии, биологии, технологии.

Однако постановка математического моделирования и вычислительного эксперимента в нашей стране по широте исследования, по их обеспечению и отдаче внушает серьезные опасения. Успешный старт новой методологии в 50–60-е годы не был подкреплен в дальнейшем целенаправленными мероприятиями. Застой в развитии прикладной математики выразился в отсутствии единой политики и координации работ, в их низком уровне в большинстве организаций, в дефиците квалифицированных кадров и вычислительной техники, ориентированной на нужды математического моделирования. Сказывается также и инерция системы образования. Она порождает непонимание и недооценку роли математического моделирования (как и вообще математических наук) со стороны многих руководящих научных и административных работников, их психологическую и профессиональную неготовность к овладению новой методологией.

Новая методология в нашей стране не может развиваться на прежней основе, особенно в свете активного и жесткого вызова Запада и Японии в этой области. В развитых капиталистических странах преимущества математического моделирования осознаны широкими кругами научно-технической общественности, приняты организационные меры в национальных и в международных масштабах, совершается быстрый переход от уникальных сфер приложения к массовому внедрению, например, в автомобилестроении.

Пути преодоления кризисных явлений в развитии прикладной математики предложены в принятом 13 ноября 1986 года постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР об усилении научно-исследовательских работ в области математики. В частности, имеется в виду разработать общегосударственную программу широкого использования методов математического моделирования в различных отраслях народного хозяйства. В сущности, намечается создать службу математического моделирования, своеобразную математическую индустрию, которая должна стать столь же привычной, как индустрия энергетики или транспорта.

Быстрое развертывание этой программы во многом определит лицо научно-технического прогресса в нашей стране. Неизбежность новой методологии обусловлена всепроникающим свойством процессов моделирования – заменой объектов и ситуаций их образами (моделями). «...Самый плохой архитектор от наилучшей пчелы... отличается тем, что, прежде чем строить ячейку из воска, он уже построил ее в своей голове» (К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч. Т. 23. С. 189). «Построить в голове» на сегодняшнем языке означает создать модель существующего или будущего объекта. Она может выражать точно установленные фундаментальные закономерности (математическая модель в строгом понимании) либо ограничиваться описанием некоторых внешних характеристик объекта (имитационная или симуляционная модель – прообраз математической модели), но она всегда существует. В определенном смысле всякое применение математических методов есть математическое моделирование. Однако один лишь этап «модель», разрабатываемый еще с ньютоновских времен, сегодня больше никого не удовлетворяет. Мощь новой методологии заключается во всей триаде модель – алгоритм – программа, реализующей долгий и трудный путь от объекта к компьютеру.

Познание, конструирование, проектирование и многие другие виды человеческой деятельности теперь уже неразрывно связаны с триадой моделирования.

Именно с этих позиций хотелось бы обсудить перспективы математического моделирования, выделив из всего многообразия проблем те, что сейчас наиболее важны для его дальнейшей судьбы, – развитие и применение вычислительной техники, совершенствование технологических процессов, перестройка образования.

«ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ ЯДРО» КОМПЬЮТЕРИЗАЦИИ

Вопрос «зачем нужны ЭВМ?» сейчас звучит несколько наивно и подразумевает массу ответов – создание информационных систем и средств коммуникации, автоматизация и управление различными видами действий человека и т. д. Неимоверно усложнившаяся жизнь общества вызвала появление компьютерной информационной технологии и изменила смысл слова «информатика». К ее традиционным функциям – хранению и переработке готовой информации – добавились обязанности, заключающиеся в получении новой информации, новых знаний и их внедрении.

Повсеместное распространение компьютеров выдвигает не имеющую прецедентов методологическую проблему эффективного применения вычислительной техники. Ее решение требует крупных заблаговременных мер.

Между тем весьма сильна тенденция сводить данную проблему к аспектам эксплуатации (организация расчетов и прохождения задач, ремонт и профилактика машин, создание математического обеспечения в узком смысле этого слова). Бесспорно, эту необходимую деятельность надо всячески развивать. Однако она часто подменяет собой главное – для чего и как используются компьютеры. Цель оказывается позади технического средства ее достижения, упаковка довлеет над содержанием. Роль ЭВМ как инструмента познания, проникновения вглубь исследуемых процессов и управления ими на основе полученных знаний затушевывается, становится второстепенной.

Эта тенденция, существующая и в нашей стране, и за рубежом, хотя и временная, представляется весьма опасной. Она связана с недооценкой значения математических методов в процессе компьютеризации, чрезмерным упованием на технику как таковую, своего рода компьютерной эйфорией. Особенно чревата она для развития математического моделирования и вычислительного эксперимента. Ведь оснащение техническими средствами – лишь одно из условий их проведения. В итоге возникает неоправданный перекос в оценке перспектив научно-технического прогресса.

Практика математического моделирования – первой крупной и наиболее развитой сферы применения вычислительной техники – позволяет наметить пути ее сбалансированного развития. Необходимо учитывать *комплексный характер компьютерной техники, прежде всего, как инструмента выявления новой информации*. Компьютеры, их математическое и программное обеспечение (включающее также вычислительные алгоритмы и пакеты прикладных программ) и основанные на них системы должны содержать в качестве неотъемлемой части высококоразвитое «интеллектуальное ядро» для получения новых знаний. При его отсутствии вычислительная техника фактически некомплектна. Иная политика приводит к хорошо известным по-

следствиям – неэффективному использованию, омертвлению вложенного капитала, замедлению темпов осуществляемых разработок.

С точки зрения математического моделирования это означает простую, почти очевидную истину – *все звенья триады модель – алгоритм – программа должны получать равное развитие и выполняться на одинаково высоком уровне*. В частности, конечным продуктом компьютеризации, подлежащим оценке, должны служить не только фонды и библиотеки программ, но также моделей и алгоритмов.

Думается, этот подход справедлив для всех сфер применения вычислительной техники. Различные направления ее использования уже сейчас тесно переплетены. Их дальнейший синтез и взаимопроникновение неизбежны. Так, принятие решения по проектированию и управлению требует глубокого изучения объекта (скажем, самолета) или процесса (например, в химическом реакторе) методами математического моделирования. В свою очередь, крупномасштабные вычислительные эксперименты невозможны без информационного обеспечения управляющих ими систем, банков данных, систем искусственного интеллекта, экспертных систем и т.д.

В большинстве же сегодняшних научных исследований и опытно-конструкторских разработок роль математического моделирования завуалирована, так как пока используются простейшие, подчас примитивные модели. На первом месте оказываются вопросы сервиса, обеспечиваемого средствами вычислительной техники. Основной акцент в триаде делается на последнем этапе. Но практика обязательно потребует обращения к более сложным объектам и управления ими в реальном времени. Следовательно, объективно неизбежны переход к полным математическим моделям, развитие более экономичных и точных вычислительных алгоритмов. Удельный вес математического моделирования, моделирующих систем как интеллектуального ядра основных применений вычислительной техники будет постоянно возрастать.

Преобладающая ныне тенденция использования вычислительной техники частично оправдана только на начальной стадии компьютеризации. Она может дать лишь ограниченный и краткосрочный эффект. Ее экстраполяция приведет к необратимому замедлению темпов научно-технического прогресса. Об этом свидетельствуют некоторые тревожные симптомы, в частности дублирование, высокая стоимость разработки сложных программных систем, их невысокое качество и плохие адаптивные свойства. Так, по мнению ряда экспертов, достигнутые в США к 1982 году реальные результаты от развития информатики могли бы быть получены с затратами менее одного миллиарда долларов при фактических затратах в 50 миллиардов, хотя эти расходы признаны оправданными. Стоимость же некоторых разработанных систем автоматического проектирования могла быть уменьшена в 15–20 раз. Еще один кризисный момент – катастрофический рост дефицита программистов, суммарно исчисляемый в промышленно развитых странах миллионными цифрами.

Вопросы применения вычислительной техники должны разрабатываться и решаться темпами, опережающими ее создание. Запоздавая переориентация развития ЭВМ и их приложений нанесет большой ущерб и приведет к потере времени. Реализация пути «от задачи – к вычислительной технике» требует фундаментальных

исследований в области информатики, определения наиболее перспективных плацдармов компьютеризации и соответствующих классов задач. Их глубокий «спектральный анализ», тщательная проработка звена модель – алгоритм позволят обоснованно перейти к заключительному этапу моделирования. В том числе определить пригодную для данного класса проблем программную логику, архитектуру ЭВМ, языковые, инструментальные, аппаратные средства и требования к процессорам. Только таким образом можно создать экономные высокоадаптивные информационно-вычислительные системы, способные реализовать и поддерживать триаду модель – алгоритм – программа. В частности, не следует пассивно ожидать новых образцов вычислительной техники. Интенсификация работ по математическому, а в более широком плане – информационному моделированию (ибо информация об объекте фактически является некоторой его моделью) и повышение их отдачи вполне реальны на уже существующей технической основе.

Нельзя умолчать еще об одном важном моменте. Методы внедрения вычислительной техники в наших условиях не должны буквально повторять западные образцы, когда при относительной насыщенности рынка компьютерами и их дешевизне в определенной степени осуществляется способ «от техники – к ее использованию». В ближайшие годы трудно рассчитывать на возникновение у нас целиком благоприятной ситуации с вычислительной техникой. Вот дополнительный аргумент в пользу *нашего специфического пути компьютеризации*. Его цель – *скомпенсировать отставание в технических средствах за счет интеллектуальных резервов*.

Эта цель (наряду с увеличением выпуска и повышением качества компьютеров) может быть достигнута лишь преимущественным интенсивным развитием новой методологии и опирающихся на нее вычислительных наук и вычислительных технологий, способных обеспечить принципиально новые решения ключевых проблем.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Технократические модели будущего общества родились в период всеобщего умиления нашим могуществом, когда власть человека над силами природы выглядела неограниченной. Сейчас они изживают себя. Возникает понимание того, что и в технологии принципиальные сдвиги не могут быть достигнуты чисто техническими средствами. Так, в машиностроении – крупнейшей отрасли народного хозяйства – приверженность к эмпиризму, к привычным способам обновления техники на основе последовательного незначительного улучшения известных конструкций приводит к появлению большого количества морально устаревших машин с мало отличающимися характеристиками. Нужны радикальные изменения условий производства и эксплуатации оборудования, новые методы расчета и проектирования машин и механизмов.

Однако преобладает уносящая годы и миллиарды прежняя манера действий – разместим установки в разных местах, проведем эксперименты и измерения, сравним варианты, пересчитаем параметры небольших опытных устройств на реальные конструкции, предполагая, что между ними существует подобие (в действительности

всерьез уповать на него не приходится). Причина кроется вовсе не в отсутствии или низком качестве ЭВМ, которые частенько служат ширмой для работы по старинке, а в забвении вопросов методологии. Математический арсенал инженера и технолога в большинстве случаев отражает отнюдь не новейший уровень. Главенствующим остается *традиционный путь опосредствованного внедрения математических методов в технологию*. Он состоит в том, что математические результаты и представления делаются, прежде всего, достоянием фундаментальных наук (химии, физики, биологии, механики), постепенно внедряясь в сознание ученых разных специальностей, становясь обиходными в их среде. Только после этого они трансформируются и находят свое воплощение сначала в виде идей в той или иной области знаний и лишь затем – в конкретных технических разработках.

Этот во многом объективный, но хаотический, диффузионный процесс надежен очевидными слабостями – медленными темпами внедрения, потерями многих важных достижений. Кроме того, часто оказывается, что там, где нужна теория, ее попросту нет. Приходится работать без волшебного фонаря математики. Бытуют также представления о том, что теоретическая математика делает что может, но как нужно, а прикладная – что нужно, но как может. Подобные взгляды обусловлены спецификой математики, многие идеи и методы которой возникают как итог ее внутреннего развития, своеобразной логики творчества и поэтому не всегда напрямую связаны с насущными проблемами. Нисколько не умаляя значения этих тенденций, надо признать: для математики настала пора делать что нужно и как нужно. У нас нет больше времени десятилетиями подкарауливать истину, ожидая, когда заготовленные впрок результаты найдут свое применение. В современных условиях следует усилить направления, способные обеспечить непосредственное внедрение математических методов, в том числе в задачах технологии.

Такие возможности открывает математическое моделирование. Полные модели, адекватно описывающие процесс во всей его сложности, эффективные вычислительные алгоритмы, проблемно ориентированные пакеты прикладных программ, аккумулирующие накопленный математический опыт в форме, доступной широкому кругу пользователей, – вот средства, позволяющие действительно обновить методологическую базу технологии.

Естественно стремиться не к частичному, а к целостному системному обновлению на основе разветвленной иерархии моделей и их программных реализаций. Так, гибкие автоматизированные производства включают в себя разные уровни (резец, станок, линия). Разработка и эксплуатация каждого из них и тем более их синтез в единое целое приводят к необходимости осуществления многоуровневых вычислительных экспериментов, постоянного моделирования и прогноза работы всех элементов в изменяющихся условиях (например, в случае резца – с целью получения материалов с заданными свойствами и определения характеристик его износа). Только таким образом можно создавать по-настоящему интегрированные технологические САПР и АСУ, гарантирующие столь желанное *единство процесса и управления им*.

Значит ли это, что для каждого технологического процесса или конструкции необходимо заново разрабатывать триаду модель – алгоритм – программа? При огромном разнообразии технологий подобный путь был бы безнадежным. Выход виден в том, чтобы рассматривать задачи технологии как фундаментальные проблемы научно-технического прогресса, каковыми они на самом деле и являются. Единство материального мира позволяет свести их многообразие к относительно небольшому числу базовых проблем и (помимо остальных преимуществ вычислительного эксперимента) полностью использовать такое его свойство, как универсальность. Известны, например, схожесть процессов теплообмена в покрытии космического корабля и в крекинг-реакторе, близость явлений, вызывающих вибрацию частей самолета и неустойчивые движения клапанов под действием газовых потоков. С точки зрения математического моделирования между этими задачами фактически нет никакой разницы, и переход от одной к другой осуществляется несложной адаптацией уже созданных вычислительных средств. В частности, представляется вполне реальной перспектива появления специализированных ЭВМ с готовыми сменными блоками-предназначенными для моделирования типичных классов технологических задач.

Использование благ математического моделирования и основанных на нем средств информатики в технологических приложениях требует серьезных интеллектуальных и организационных усилий. Существующая же пока ситуация неудовлетворительна. Симптомы нашего отставания в этой области от развитых капиталистических стран, пожалуй, более тревожны, чем в фундаментальных науках. На Западе наметился переход к массовому внедрению математического моделирования и вычислительного эксперимента в технологию. Типичными становятся закупки автомобильными концернами супер-ЭВМ для расчета полных конструкций автомобилей, в частности при аварийных ситуациях. Это оказывается очень выгодным делом, поскольку в «авариях» участвуют математические модели, а не сотни дорогостоящих машин штучной работы (ограниченное число «опорных» испытаний с реальными автомобилями, конечно же, проводится). Считается, что фирмы, не располагающие соответствующими расчетными методиками, станут неконкурентоспособными уже к 1990 году. Замена части натурных испытаний в аэродинамических трубах вычислительными экспериментами при проектировании очередного американского аэробуса позволила найти вариант со значительно меньшим сопротивлением и на 20 процентов снизить расход горючего (экономический эффект только по этой статье оценивается в 10 миллиардов долларов). Создан объединяющий одиннадцать стран и финансируемый ЕЭС европейский консорциум «Математика в промышленности». Его цели – эффективное использование методов математического моделирования в промышленности и разработка соответствующего каталога задач, подготовка и переподготовка специалистов в области математического моделирования технологических процессов.

На этом фоне почти не используется накопленный советскими специалистами уникальный опыт математического моделирования некоторых технологий микроэлектроники, приборостроения, лазерной и термической обработки материалов.

Важные достижения, не имеющие зарубежных аналогов, получены, например, в методике проектирования измерительной аппаратуры, соединенной с компьютером, реализующим алгоритмы преобразования результатов измерений (так называемые измерительно-вычислительные комплексы). Постоянно возрастающие требования к измерительным приборам уже не могут быть удовлетворены чисто технологическими средствами (скажем, улучшением точности обработки поверхностей). Вступают в силу фундаментальные и принципиально неустранимые физические ограничения. Например, термодинамические флуктуации, порождающие неизбежный шум в электрических цепях, не позволяют измерять произвольно малые токи и напряжения, дифракция накладывает «вето» на увеличение разрешающей силы телескопа, если фиксирован его размер, и т.д.

Математическое моделирование «обходит» эти преграды. На ЭВМ проводятся эксперименты с математическими моделями измерений, точно описывающими взаимодействие приборов со средами и объектами, передающими процессы, происходящие и в самих приборах. Оказывается, что искажения и шумы, свойственные реальным измерениям, могут компенсироваться процессами, которые не имеют аналогов в природе. Они «осуществимы» лишь в вычислительных экспериментах (то есть технологические ухищрения в принципе не способны поправить дело). Построенные таким образом измерительно-вычислительные комплексы обладают параметрами, далеко выходящими за «физический предел».

В данном подходе ЭВМ используется не столько для рутинной переработки информации, сколько для глубокого проникновения в суть процесса, а создание этой методики требует фундаментальных математических исследований по теории редукции (преобразования) измерений. В результате становится реальным выбирать приборы и режимы их работы так, чтобы в сочетании с ЭВМ они имели наилучшие характеристики, заметно превосходящие показатели стандартных устройств той же стоимости. Широкое применение измерительно-вычислительных комплексов является принципиально новым и возможно, единственным способом интенсификации приборостроения.

Подобные достижения ярко свидетельствуют о неприемлемости чисто технических путей совершенствования технологий и неизбежности включения интеллектуальных резервов. *Условия для развития современной методологии должны быть созданы сегодня*, она не может выступать в привычной роли остаточного звена нашей экономики. Иначе относительно скромный начальный «кредит», нужный сейчас грядущему союзу математики и технологии, вскоре обернется, по известному правилу, необходимостью «платить дважды» как в сфере материальных ресурсов, так и в сфере образования.

ОБРАЗОВАНИЕ КАК УЧЕБНАЯ МОДЕЛЬ НАУКИ

Концепция ускорения требует принятия и внедрения новых концепций в образовании. Планируемые темпы научно-технического прогресса под силу лишь новому подготовленным специалистам. Человеческий фактор в этой области связан,

прежде всего, с резким повышением качества образования и его оперативности. Если же говорить о методологической перестройке, то здесь решающая роль образования бесспорна. Создателем и проводником новой методологии всегда является человек.

Проблемы нашего высшего образования, реформа которого сейчас широко разворачивается, хорошо известны. Это архаичность программ, преобладание пассивных форм обучения, дублирование учебного материала, перегрузка учащихся и преподавателей, слабая материально-техническая база вузов. Велик разрыв между учебным и научным процессом, относительно незначительна доля вузовских исследовательских работ. На нее приходится менее 10 процентов затрат на науку в стране, хотя в высшей школе занято более половины всех специалистов, имеющих ученые степени. Дополнительные трудности создает определенная инерционность системы образования (требуется время для проведения реформ и для проявления их результатов). Особую остроту она приобретает сейчас, в условиях быстрого устаревания знаний. Современный «период полураспада компетентности», то есть срок, за который знания устаревают на 50 процентов, составляет для инженеров пять, для химиков, медиков, биологов – менее четырех лет.

Следовательно, необходимо отказаться от экстенсивных методов и форм обучения, сместить его приоритеты, пересмотреть планы и программы, *перейти от безнадежно устаревшего «справочного» знания к образованию «научному», являющемуся в некотором смысле моделью науки и отражающему динамику научно-технического прогресса.*

Сущность научного образования – сочетание необходимого минимума фундаментальных знаний с новой интенсивной технологией исследований, служащей универсальным средством, не зависящим от отраслевой специфики. Быстро же устаревающие конкретные сведения могут быть сосредоточены в постоянно обновляемых банках знаний и данных, использующих возможности современной информационной индустрии. Например, если вместо многотомных атласов по сопромату, в основу которых положены простейшие модели механики, будущий инженер изучает высокоточные и быстрые методы расчета конструкций на ЭВМ и соответствующие системы автоматизации проектирования, то резко повышается квалификация и производительность его труда, творческая отдача.

Решение этой задачи невозможно без создания тщательно продуманной и хорошо структурированной системы подготовки и переподготовки значительного числа как специалистов разного уровня квалификации, так и руководящих работников. Основное требование, предъявляемое специалистам, – уверенное владение триадой модель – алгоритм – программа. Их общетеоретический багаж, помимо фундаментальных сведений в выбранной области науки, включает хорошее знание математических моделей, вычислительных методов и возможностей ЭВМ. Акцент в обучении, естественно, зависит от функций специалиста и конкретного раздела приложений. В тех областях (например, механики), где на основе многолетнего опыта установлены адекватность моделей и границы их применимости, главное внимание уделяется

разработке вычислительных алгоритмов и проблемно ориентированных пакетов программ. Возможна также градация по функциям (математические модели, вычислительные алгоритмы, прикладное и системное программирование), по областям (физика, химия, биология и т. д.), по уровню («разработчики» и «пользователи»).

В сущности, идеальный специалист по математическому моделированию – это некий (пусть и небольшой) коллектив. Умение же трудиться в коллективе нельзя сформировать в чисто учебном процессе (еще один аргумент за сочетание обучения и научно-производственной работы).

Каким мог бы быть вклад высшей школы в подготовку специалистов, владеющих новой методологией? В первую очередь следует повысить общематематическую культуру выпускников и их компьютерную грамотность.

Компьютеризация образования, бесспорно, созвучна потребностям времени. Однако она не должна сводиться лишь к приобретению ЭВМ и обучению студентов программированию. Ее обязательное условие – внесение в программы естественнонаучных и технических специальностей основ математической физики (как науки о моделях) и вычислительной математики (как науки об алгоритмах), то есть сбалансированный учет всех звеньев триады модель – алгоритм – программа. Наиболее узкое место – подготовка специалистов по вычислительным методам, обеспечивающих этап «алгоритм», без которого новая методология немыслима. Между тем в десятках и сотнях вычислительных и информационных центров, располагающих мощной техникой, таких кадров попросту нет.

Пока что компьютеризация образования носит столь знакомые черты набившей оскомину поверхностной кампании, идет по пути наименьшего сопротивления.

Нельзя не отметить, что выражения «компьютерная грамотность», «вторая грамотность» под которыми, как правило, подразумевается освоение языков программирования, не должны вводить в заблуждение. Обычная грамотность, владение родным языком связывают любого из нас с накопленными за тысячелетия культурными, интеллектуальными и нравственными ценностями, с историей и современным миром. Этого, конечно же, нельзя сказать о переводе предлагаемых человеком узкоспецифических заданий на понятный машине язык. Характерный для сегодняшнего подхода акцент на этап «программа» приводит к появлению многочисленного контингента кодировщиков, неспособных полностью реализовать возможности вычислительной техники.

Компьютеризация образования сама по себе не может решить проблему кадров. Ее смысл в другом – создать образовательный фон психологические предпосылки для достаточно широкого выпуска среднеквалифицированных специалистов («пользователей» новой методологии). Для подготовки же высококвалифицированных разработчиков требуются интенсивные и концентрированные мероприятия.

Одно из них – создание в крупнейших вузах центров по математическому моделированию. Этот шаг весьма перспективен и отвечает природе высшей школы. Многоцелевой характер математического моделирования позволит объединить усилия ученых разных специальностей, работающих в вузах, поможет синтезу на-

учного и учебного процессов без распыления средств по факультетам и кафедрам. Без привлечения крупных капиталовложений будет достигнут значительный рост доли исследовательских работ в вузах.

Необходимо сделать кафедры математики выпускающими, организовать при них лаборатории вычислительной математики и математического моделирования, дать возможность преподавателям вести научные исследования по профилю вуза.

Необходимо также создать сеть кафедр математического моделирования, базирующихся на ведущих академических и отраслевых институтах в этой области. Оправдавшая себя базовая система подготовки, включающая активную творческую работу старшекурсников в составе высококвалифицированных коллективов, применительно к математическому моделированию должна получить режим наибольшего благоприятствования не только в университетах, но и в технических вузах. Надежды на то, что преподаваемые по отдельности элементы новой методологии когда-нибудь сольются в сознании будущего исследователя в единое целое, иллюзорны. Реализовать учебную программу как модель, отражающую (и опережающую) текущий уровень науки, может лишь специалист, работающий на ее переднем крае.

Значительные возможности увеличения числа математиков-прикладников высшей квалификации существуют вне рамок высшей школы. В частности, укрепление ведущих центров страны в области математического моделирования, помимо уровня работ и их масштаба, автоматически обеспечит более широкую подготовку кадров, как для собственных нужд, так и для нужд других организаций. Хорошо зарекомендовала себя коллективная целевая стажировка групп специалистов, привлекательная тем, что ее результатом является своеобразное тиражирование целевых научных школ с сохранением высокого качества.

Решение вопросов образования, конечно же, потребует больших усилий по пересмотру учебных программ и пособий, ломки межведомственных барьеров, отмены установленных десятилетия назад запретов и ограничений. Однако без этих и других мер нельзя рассчитывать на стабильное ускорение.

На основе новой методологии уже сейчас реально получить весомые результаты не только в научно-технической, но и в социально-экономической и политической областях. Более того, она выходит на такие рубежи, когда с ее помощью становится возможным если не «вычислять» будущее, то, по крайней мере, проиграть различные сценарии регионального и глобального развития. Примером служит разработанный при участии советских специалистов прогноз «ядерной зимы», полностью обязанный своим возникновением математическому моделированию. Подготовлена программа широкого развертывания и применения методов математического моделирования и вычислительного эксперимента для решения огромного спектра научно-технических и социально-экономических проблем, однако вопрос о ресурсах и подготовке кадров для ее реализации до сих пор не решен. Промедление здесь недопустимо. Необходимо срочно концентрировать усилия на развитии этого приоритетного направления научно-технического прогресса. И результаты не заставят себя ждать.

РАЗРАБОТКА ОБЩЕГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ПО РАЗВИТИЮ ММ

СТРАНИЧКА ИЗ ВОСПОМИНАНИЙ

А.А. САМАРСКИЙ - ПОЧЕТНЫЙ ЧЛЕН НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ
НАУК РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ЖИВАЯ ПАМЯТЬ ОБ АЛЕКСАНДРЕ АНДРЕЕВИЧЕ САМАРСКОМ:
ВОСПОМИНАНИЯ ЕГО БОЛГАРСКИХ УЧЕНИКОВ

ПАМЯТИ АЛЕКСАНДРА АНДРЕЕВИЧА САМАРСКОГО

МОИ ВСТРЕЧИ С АЛЕКСАНДРОМ АНДРЕЕВИЧЕМ САМАРСКИМ

ВОСПОМИНАНИЕ О ВЕЛИКОМ УЧИТЕЛЕ

ПАМЯТНЫЕ ВСТРЕЧИ

ВСПОМИНАЯ АЛЕКСАНДРА АНДРЕЕВИЧА

НЕСКОЛЬКО ВОСПОМИНАНИЙ ОБ АЛЕКСАНДРЕ АНДРЕЕВИЧЕ
САМАРСКОМ





Н.Г. АБРАШИНА-ЖАДАЕВА

доктор физ.-мат. наук,
зав. кафедрой высшей математики
и математической физики (ВМиМФ)
физического факультета
Белорусского государственного
университета

СТРАНИЧКА ИЗ ВОСПОМИНАНИЙ

С академиком Самарским я познакомилась в 1975 году. Мне запомнился этот день – один из дней весны 1975 года, когда Александр Андреевич со своими учениками, Ю.П. Поповым и С.П. Курдюмовым (в то время кандидатами наук), появился в Институте математики Академии наук БССР. Знаменательный день золотого века – века расцвета вычислительной математики и информатики, а позже и математического моделирования систем и процессов, у истоков которого стоял Александр Андреевич Самарский. Это было незабываемое время, когда можно было не только послушать интересные доклады, но и обсудить свои результаты со всеми вытекающими последствиями.

С 1975 года началась новая эра развития вычислительной математики в Беларуси. И через много лет, этому знаменательному событию мы, тогда молодые сотрудники отдела численных методов математической физики, присвоили название «День десантирования отдела Самарского в Беларусь». А как иначе, если два дня АС (воспользуясь привычным для нас с Абрашиным сокращением – наш АС) слушал научные доклады молодых сотрудников и ставил перед нами новые вопросы. Увлеченные новыми идеями Александра Андреевича, мы ринулись «в научный поиск»!.. Конференции, семинары, встречи для обсуждений и т. д. – все крутилось вокруг АС. И было совсем знаменательно, когда своим решением АС поручил совместное руководство аспирантами А. Синилой и П. Матусом непосредственно из Минска В. Абрашину, а из Москвы – С. Курдюмову и Ю. Попову, а также инициировал проведение международной конференции в Минске. Конференция в 1976 году была организована. На нее съехались ученые со всего СССР, и она имела огромный успех. Благодаря Александру Андреевичу проведение конференций по вычислительной математике в Минске стало хорошей традицией сотрудничества. И впоследствии в отделе В. Абрашина было защищено более 40 кандидатских и 6 докторских диссертаций.

В год 100-летия со дня рождения Александра Андреевича как-то особенно мы произносим: «Огромное спасибо, Александр Андреевич, за глубокий профессионализм, за терпение и умение мастера пробудить в нас интерес к научным исследованиям, за поддержку. Вечная слава и память выдающемуся Ученому, Учителю и Человеку с большой буквы!»



П.П. МАТУС

член-корреспондент НАН Беларуси,
доктор физ.-мат. наук, профессор

А.А. САМАРСКИЙ – ПОЧЕТНЫЙ ЧЛЕН НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Александр Андреевич был не только выдающимся ученым, но и прекрасным педагогом и организатором науки. Он внес крупнейший вклад в развитие численных методов математической физики и метода математического моделирования в Белоруссии. В первую очередь это связано с проведением в г. Минске знаменитых школ молодых ученых А.А. Самарского, первая из которых состоялась в 1978 г. В 1980 г. под научным кураторством Александра Андреевича защитил докторскую диссертацию В.Н. Абрашин, который был сторонником и проводником идей Александра Андреевича на территории Белоруссии. Мне по жизни очень везло с учителями. В 1980 г. я защитил кандидатскую диссертацию («О сходимости разностных схем одномерной газовой динамики») под руководством В.Н. Абрашина и Ю.П. Попова, который также является учеником Александра Андреевича. Мне было 27 лет, и я даже мечтать не мог, что доведется тесно работать и сотрудничать с таким замечательным человеком, научным гением.

В 1992 году я познакомился с П.Н. Вабищевичем (кстати, тоже белорусом), который сыграл огромную роль в наших совместных с Александром Андреевичем исследованиях.

18 мая 1995 г. я успешно защитил в Институте математического моделирования Российской академии наук докторскую диссертацию на тему «Разностные схемы на адаптивно-временных сетках для краевых задач математической физики».

После защиты докторской диссертации Александр Андреевич пригласил меня к себе в кабинет и предложил поработать вместе. О большем счастье в жизни я и мечтать не мог.

Между нашими институтами (Институт математики НАН Беларуси, директор академик И.В. Гайшун, и Институт математического моделирования, директор академик А.А. Самарский) было подписано соглашение о научном сотрудничестве на период 1996–1999 гг. по численным методам решения многомерных задач ма-



А.А. Самарский и П.П. Матус.
Институт математического
моделирования РАН, 18 мая 1995 г.

тематической физики, моделированию физико-химических процессов при получении новых технологий. Кроме того, мне и моим ученикам было очень почетно участвовать в трех международных проектах ИНТАС по математическому моделированию физико-механических состояний в конденсированных средах при лазерном воздействии на основе метода динамической адаптации, научными руководителями которых были академик А.А. Самарский и профессор В.И. Мажукин.

За огромный вклад в развитие современных методов математического моделирования и белорусскую науку А.А. Самарский в 2000 г. был избран Почетным членом Национальной академии наук Беларуси.

В 1998 г. в Минске была проведена международная конференция «Конечно-разностные методы: Теория и приложения» под эгидой А.А. Самарского. В ней приняли участие ученые из 18 стран мира. Успех конференции был, несомненно, обусловлен выдающейся личностью Александра Андреевича, так как многие участники приехали лишь для того, чтобы лично увидеть знаменитого ученого с мировым именем. На этой конференции зародилась идея создания международного научного журнала на английском языке по теории вычислительных методов и приложениям. Для ее реализации Институт математики НАН Беларуси в 2000 году пригласил двух выдающихся ученых А.А. Самарского и Видара Тома (Швеция) с целью создания авторитетной международной редколлегии будущего журнала. В 2001 году вышел первый номер журнала «Computational methods in applied mathematics» (СМАМ). Александр Андреевич был главным редактором журнала в течение первых двух самых трудных лет для становления журнала.

Журнал был создан для укрепления и расширения международного научного сотрудничества в области прикладной вычислительной математики и математического моделирования. За прошедшие годы СМАМ стал авторитетным научным изданием. Он реферируется известными в мире математическими информационными службами, такими как Web of Science, Mathematical Reviews (MathSciNet), Zentralblatt Math (zbMATH) и многими другими.

Было принято решение раз в два года проводить международную научную конференцию под эгидой журнала. Уже состоялось 8 таких конференций: 2003 г. Минск, Беларусь; 2005 г. Тракай, Литва; 2007 г. Минск, Беларусь; 2010 г. Познань, Польша; 2012 г. Берлин, Германия; 2014 г. Линц, Австрия; 2016 г. Ювяскуле, Финляндия; 2018 г. Минск, Беларусь. Подобные конференции способствуют установлению и укреплению международных связей ученых всего мира в области прикладной вычислительной математики.

Кратко остановлюсь на тех научных результатах, которые были получены при совместных с Александром Андреевичем исследованиях и отражены в двух монографиях (одна из которых вышла за рубежом) и 34 научных работах [1–36].

При построении адаптивных численных алгоритмов приближенного решения задач математической физики часто приходится использовать неравномерные сетки. При переходе от равномерной сетки к неравномерной порядок локальной аппроксимации обычно падает. Мы обратили внимание на возможность повышения локальной точности метода за счет аппроксимации исходного дифференциального уравнения не в узлах расчетной сетки, а в некоторых промежуточных точках расчетной области. В случае прямоугольных сеток – это центр массы системы материальных точек единичной массы, входящих в шаблон схемы. А.А. Самарским, П.Н. Вабищевичем, П.П. Матусом [1–2, 15, 19] для одномерных нестационарных задач построены и исследованы различные классы конечно-разностных методов повышенного порядка аппроксимации на неравномерных прямоугольных сетках. В последующих работах этих же авторов полученные результаты обобщаются на многомерные эллиптические уравнения, причем построенные алгоритмы обладают свойством монотонности. Отметим, что разностные схемы повышенного (второго и третьего) порядка аппроксимации были известны и ранее. Однако монотонность таких схем имеет место при очень жестких ограничениях на шаги сеток – фактически речь идет о квазиквадратных сетках. Среди наиболее важных обобщений в данном направлении отметим возможность построения аналогичных алгоритмов и для произвольных многосвязных областей [20, 25]. Фактически на 7 8-точечных шаблонах для двумерного уравнения Пуассона удалось построить монотонные схемы второго порядка аппроксимации. Аналогичные методы построены для трехмерных задач и уравнений конвекции-диффузии [5]. Кроме того, была доказана безусловная устойчивость предложенных методов для одномерных задач и для многомерного

параболического уравнения построены монотонные экономичные схемы второго порядка локальной аппроксимации на произвольных неравномерных прямоугольных сетках. Причем оценки в норме C в этом случае получены с помощью принципа максимума для производных, установленного ранее мною. С помощью данного принципа максимума исследована устойчивость векторно-аддитивных схем в сеточном банаховом пространстве [16].

Выше приведен обзор результатов, посвященных развитию теории адаптивных вычислительных методов на прямоугольных локально-сгущающихся сетках. Однако в мировой литературе интенсивно развиваются и другие подходы, основанные на использовании подвижных сеток. Для нестационарных задач один из таких методов – метод динамической адаптации – предложен в работе А.А. Самарского, Н.А. Дарьина и В.И. Мажукина. Отметим, что дифференциальные задачи, записанные в различных системах координат, с математической точки зрения являются эквивалентными. Вполне естественно требовать выполнения аналогичного свойства (инвариантности) и для разностных схем. В связи с этим в работах А.А. Самарского, В.И. Мажукина, П.П. Матуса, В.Г. Рычагова [3, 6, 23] разработан математический аппарат и проведено теоретическое исследование свойств разностных схем, аппроксимирующих дифференциальные задачи в нестационарных системах координат. Введено понятие инвариантной разностной схемы. Формулируются необходимые условия построения таких схем (квазиравномерные сетки в исходном физическом пространстве, аппроксимация метрического коэффициента на основании точной разностной схемы и др.).

При построении общей теории устойчивости разностных схем естественно освободиться от предположений о структуре разностных операторов, об их явном представлении. Это привело к понятию операторно-разностных схем с оператором, действующим в конечномерном гильбертовом пространстве H_h , зависящем от векторного параметра h . А.А. Самарским выделен так называемый исходный класс схем, для которых построена общая теория устойчивости двухслойных и трехслойных разностных схем. При исследовании вопросов устойчивости разностных методов для нестационарных уравнений на адаптивных сетках было установлено, что даже в линейном случае к этим методам непосредственно не применима общая теория устойчивости. Это обусловлено тем, что данные методы относятся к схемам с переменными весами (весовыми множителями). В связи с этим несомненный интерес представляют работы по развитию общей теории устойчивости

разностных схем с операторными множителями, которые включают в себя и схемы с переменными весами. В этом случае несамосопряженные операторы разностной схемы содержат слагаемое, являющееся произведением двух непрерывных разностных операторов.

Двухслойным и трехслойным операторно-разностным схемам с операторными множителями посвящены работы А.А. Самарского, П.П. Матуса, П.Н. Вабищевича и В.С. Щеглика. В них проведено исследование разностных схем с несамосопряженными операторами. Выделены три основных класса схем, когда взвешивается само решение, потоки (сохранение свойства консервативности) или же вся часть уравнения. Подробному исследованию этих и многих других вопросов посвящена вышедшая в 1998 г. монография А.А. Самарского, П.Н. Вабищевича и П.П. Матуса [12], которая в 2002 г. была издана за рубежом [35].

При решении дифференциальной задачи может оказаться, что коэффициенты уравнения заданы не точно, а приближенно. Отсюда ясно, насколько важной является задача изучения схем с возмущенными коэффициентами. При исследовании корректности начально-краевых задач для нестационарных уравнений математической физики обычно ограничиваются изучением устойчивости решения по начальным данным и правой части. Естественно требовать непрерывной зависимости решения и от возмущения операторов задачи (т. е. от коэффициентов уравнения). В последнем случае говорят о сильной устойчивости. В основополагающих работах А.А. Самарского, П.Н. Вабищевича, П.П. Матуса [10, 14] получены оценки устойчивости при возмущении неограниченного оператора задачи Коши для эволюционных уравнений, рассматриваемых в гильбертовых пространствах. Получены априорные оценки для погрешности при естественных предположениях о возмущении оператора задачи.

При математическом моделировании физико-химических процессов в составных (композитных) телах часто приходится использовать математические модели, которые основаны на различных типах уравнений в отдельных частях расчетной области. Особое внимание при этом уделяется условиям сопряжения на внутренних границах подобластей. Изучение таких моделей предполагает теоретические исследования корректности задач, а также разработку численных методов. Вопросы построения и исследования вычислительных методов для указанных задач практически не рассматривались. В этом направлении в период 1998–2000 гг. А.А. Самарским, В.И. Корзюком, П.П. Матусом, П.Н. Вабищевичем и С.В. Лемешевским был получен ряд интересных результатов, которые нашли отражение в совместных публикациях [17–18, 29].

В настоящее время при исследовании вопросов точности разностных схем сформировалось новое направление, связанное с получением таких оценок, в которых порядок скорости сходимости согласован с гладкостью обобщенного ре-

шения исходной дифференциальной задачи. Как и во многих других научных направлениях, здесь Александр Андреевич тоже был пионером. Здесь достаточно указать его знаменитую монографию [37], написанную совместно с Р. Лазаровым и В.Л. Макаровым. Что же касается исследований вопроса точности для разностных схем для нестационарных задач с обобщенными решениями, то здесь мы отметим совместные работы А.А. Самарского, П.Н. Вабищевича, П.П. Матуса, В.С. Щеглика с сербским математиком Б.С. Йовановичем [4, 8, 12, 13, 24, 35].

В заключение укажем наши совместные с Александром Андреевичем работы по построению монотонных разностных схем для эллиптических уравнений со смешанными производными [30, 32].

В этот наиболее плодотворный для меня период Александр Андреевич довольно часто приезжал к нам в Минск вместе со своими учениками и соратниками: П.Н. Вабищевичем, Б.Н. Четверушкиным и др. Мы вместе как работали, так и отдыхали.

Список совместных научных работ П.П. Матуса с академиком А.А. Самарским

1. Самарский А.А., Вабищевич П.Н., Матус П.П. Разностные схемы повышенного порядка точности на неравномерных сетках // Дифференц. уравнения. 1996. Т. 32. № 2. С. 265–274.
2. Самарский А.А., Вабищевич П.Н., Матус П.П. Разностные схемы повышенного порядка аппроксимации на неравномерных сетках для эллиптических уравнений // Докл. АН Беларуси. 1996. Т. 40. № 5. С. 9–14.
3. Самарский А.А., Мажукин В.И., Матус П.П., Чуйко М.М. Инвариантные разностные схемы для уравнений математической физики в нестационарных системах координат // Дифференц. уравнения. 1996. Т. 32. № 12.



«Мы вместе как работали, так и отдыхали»

4. Самарский А.А., Йованович Б.С., Матус П.П., Щеглик В.С. О точности разностных схем на адаптивно-временных сетках для параболических уравнений с обобщенными решениями // Препринт / АН Беларуси. Ин-т математики; № 10 (522). Минск, 1996.
5. Самарский А.А., Матус П.П., Рычагов В.Г. Монотонные разностные схемы повышенного порядка точности на неравномерных сетках для задач конвекции-диффузии // Математическое моделирование. 1997. Т. 9. № 2. С. 95–96.
6. Самарский А.А., Мажукин В.И., Матус П.П. Инвариантные разностные схемы для дифференциальных уравнений с преобразованием независимых координат // ДАН РАН. 1997. Т. 352. № 5. С. 602–605.
7. Самарский А.А., Вабищевич П.Н., Матус П.П. Устойчивость разностных схем в интегральных по времени нормах // ДАН РАН. 1997. Т. 354. № 6. С. 745–747.
8. Самарский А.А., Йованович Б.С., Матус П.П., Щеглик В.С. Разностные схемы на адаптивных сетках по времени для параболических уравнений с обобщенными решениями // Дифференц. уравнения. 1997. Т. 33. № 7. С. 975–984.
9. Samarskii A.A., Matus P.P., Vabishchevich P.N. Stability of Difference Schemes in Integral by Time Norms // 15th IMACS World Congress on Scientific Computation, Modeling and Applied Mathematics. Berlin, August 1997. Abstracts. P. 159.
10. Самарский А.А., Вабищевич П.Н., Матус П.П. Сильная устойчивость дифференциально-операторных и операторно-разностных схем // Докл. РАН. 1997. Т. 356. № 4. С. 455–457.
11. Самарский А.А., Мажукин В.И., Матус П.П., Михайлюк И.А. L2-консервативные схемы для уравнения Кортевега-де Фриза // Докл. РАН. 1997. Т. 357. № 4. С. 458–461.
12. Самарский А.А., Вабищевич П.Н., Матус П.П. Разностные схемы с операторными множителями. Минск: ЦОТЖ, 1998. 442 с.
13. Samarskii A.A., Matus P.P., Vabishchevich P.N. Stability and Convergence of Two-Level Difference Schemes in Integral with Respect to Time Norms // M3AS: Mathematical Models and Methods in Applied Sciences. 1998. Vol. 8. № 6. P. 1055–1070.
14. Самарский А.А., Вабищевич П.Н., Матус П.П. Коэффициентная устойчивость дифференциально-операторных и операторно-разностных схем // Матем. моделирование. 1998. Т. 10. № 8. С. 103–113.
15. Самарский А.А., Вабищевич П.Н., Матус П.П. Разностные схемы второго порядка точности на неравномерных сетках // Ж. Вычисл. матем. и матем. физ. 1998. Т. 38. № 3. С. 413–424.
16. Самарский А.А., Вабищевич П.Н., Матус П.П. Устойчивость векторных аддитивных схем // Докл. РАН. 1998. Т. 361. № 6. С. 746–748.
17. Самарский А.А., Вабищевич П.Н., Лемешевский С.В., Матус П.П. Разностные схемы для задачи о сопряжении уравнений гиперболического и параболического типов // Сибирский математический журнал. 1998. Т. 39. № 4. С. 954–962.

18. Самарский А.А., Корзюк В.И., Лемешевский С.В., Матус П.П. Разностные схемы для задачи сопряжения гиперболического и параболического уравнений на подвижных сетках // Докл. РАН. 1998. Т. 361. № 3. С. 321–324.

19. Самарский А.А., Мажукин В.И., Матус П.П. Разностные схемы на неравномерных сетках для двумерного параболического уравнения // Дифференц. уравнения. 1998. Т. 34. № 7. С. 980–987.

20. Самарский А.А., Вабищевич П.Н., Зыль А.Н., Матус П.П. Разностная схема повышенного порядка аппроксимации для задачи Дирихле в произвольной области // Докл. НАН Беларуси. 1998. Т. 42. № 1. С. 13–17.

21. Samarskii A.A., Matus P.P., Vabishchevich P.N. Coefficient Stability of Differential-Operator and Operator-Difference Schemes // Препринт / НАН Беларуси. Ин-т математики; № 5 (544). Минск, 1998. 11 с.

22. Samarskii A.A., Vabishchevich P.N., Matus P.P. Coefficient Stability of Differential-Operator and Operator-Difference Schemes // NMA'98: 4th International Conference on Numerical Methods and Applications. August 19–23, 1998, Sofia, Bulgaria. Abstracts. Index. List of Participants. P. 9.

23. Samarskii A.A., Matus P.P., Mazhukin V.I., Smurov I., Rychagov V.G. Invariant Difference Schemes for Parabolic Equations with Transformations of Independent Variables // M3AS: Mathematical Models and Methods in Applied Sciences. Vol. 9. № 1 (1999). 93–110.

24. Samarskii A.A., Jovanovich B.S., Matus P.P., Shcheglik V.S. Finite Difference Schemes on Time-Adaptive Meshes for Problems with Generalized Solutions // Proc. of the Intern. Conference FDM, Russe, Bulgaria, 1997, Finite-Difference Methods: Theory and Application, A.A. Samarskii, Lubin G. Vulkov, and Petr N. Vabishchevich (Eds.), NOVA Science Publishers, 1999. P. 207–219.

25. Samarskii A.A., Matus P.P., Vabishchevich P.N., Zyl A.N. Difference Schemes of Second Order of Approximation for Multidimensional Elliptic Equations in Arbitrary Area // Proc. of the Intern. Conference FDM, Russe, Bulgaria, 1997, Finite-Difference Methods: Theory and Application, A. A. Samarskii, Lubin G. Vulkov, and Petr N. Vabishchevich (Eds.), NOVA Science Publishers, 1999. P. 221–227.

26. Samarskii A.A., Vabishchevich P.N., Matus P.P. Coefficient Stability of Differential Operator Equations and Operator-Difference schemes // Proceedings of the 4th International Conference, NMA'98, Sofia, Bulgaria, 19–23 August 1998, World Scientific, Singapore, 1999. P. 87–98.

27. Самарский А.А., Мажукин В.И., Малафеев Д.А., Матус П.П. Повышение точности разностных схем на неравномерных по пространству сетках // Докл. РАН. 1999. Т. 367. № 3. С. 310–313.

28. Самарский А.А., Вабищевич П.Н., Зыль А.Н., Матус П.П. Разностная схема второго порядка точности для задачи Дирихле в произвольной области // Мат. моделирование. 1999. Т. 11. № 9. С. 71–82.

29. Samarskii A.A., Korzyuk V.I., Lemeshevsky S.V., Matus P.P. Finite-Difference Methods for Problem of Conjugation of Nyperbolic and Parabolic Equations //

Mathematical Models and Methods in Applied Sciences, 2000. Vol. 10. № 3. P. 361–378.

30. Самарский А.А., Мажукин В.И., Матус П.П., Чуйко М.М. Монотонные разностные схемы для эллиптических уравнений со смешанными производными // Докл. РАН, 2000. Т. 370. № 4. С. 445–448.

31. Самарский А.А., Гулин А.В., Матус П.П. Достаточные условия коэффициентной устойчивости операторно-разностных схем // Докл. РАН. 2000. Т. 373. № 3. С. 304–306.

32. Самарский А.А., Мажукин В.И., Матус П.П., Шишкин Г.И. Монотонные разностные схемы для уравнений со смешанными производными // Мат. моделирование. 2001. Т. 13. № 2. С. 17–26.

33. Самарский А.А., Мажукин В.И., Малафей Д.А., Матус П.П. Разностные схемы на неравномерных сетках для уравнений математической физики с переменными коэффициентами // ЖВМ и МФ. 2001. Т. 41. № 3. С. 407–419.

34. Самарский А.А., Вабищевич П.Н., Макаревич Е.Л., Матус П.П. Устойчивость трехслойных разностных схем на неравномерных по времени сетках // ДАН. 2001. Т. 376. № 6. С. 738–741.

35. Samarskii A.A., Matus P.P., Vabishchevich P.N. Difference schemes with operator factors // Kluwer Academic Publishers. Boston; Dordrecht; London, 2002.

36. Samarskii A.A., Matus P.P., Mazhukin V.I., Mozolevski I.E. Monotone Difference schemes for equations with mixed derivatives // Computers and Mathematics with Applications. 2002. V. 44. P. 501–510.

37. Самарский А.А., Лазаров Р.Д., Макаров В.Л. Разностные схемы для дифференциальных уравнений с обобщенными решениями. М.: Высшая школа, 1987. 296 с.

РАЙЧО ЛАЗАРОВ

доктор физ.-мат. наук, профессор, Texas A&M University

ЕЛЕНА ВЫРБАНОВА

кандидат физ.-мат. наук, доцент Технического университета в Софии

НАТАЛИЯ КОЛЬКОВСКА

кандидат физ.-мат. наук, ст.н.с. Института математики и информатики БАН

ТАТЬЯНА ЧЕРНОГОРОВА

кандидат физ.-мат. наук, доцент факультета математики и информатики Софийского университета

СТЕФКА ДИМОВА

доктор физ.-мат. наук, профессор факультета математики и информатики Софийского университета

ОЛЕГ ИЛИЕВ

кандидат физ.-мат. наук, ст.н.с. Института Фраунхофера по индустриальной математике, доцент Технического университета в г. Кайзерслаутерн

ЖИВАЯ ПАМЯТЬ
ОБ АЛЕКСАНДРЕ АНДРЕЕВИЧЕ САМАРСКОМ:
ВОСПОМИНАНИЯ ЕГО БОЛГАРСКИХ УЧЕНИКОВ

В 60-х годах Болгарская академия наук (БАН) переживала период бурного развития. Был создан Вычислительный центр при Институте математики и работала первая вычислительная машина, наступала эра информационных технологий. Представители реформаторского поколения, болгарские математики Л. Илиев и Бл. Сендов осознавали и прозорливо оценили значение наступающей информационной революции в будущем и выступили с программой о реформировании университетского математического образования и модернизации научных исследований в Болгарии. На физико-математическом факультете Софийского университета (СУ) была создана новая специальность – математика производственного профиля, в основе которой были математическое моделирование, вычислительная математика и информатика. Конечно, для выполнения любой реформы решающим фактором

является человеческий потенциал. Поэтому было принято решение немедленно направить многочисленную группу талантливых молодых болгарских математиков на обучение в Советский Союз. Это обучение понималось в самом широком смысле: студенты, очные и заочные аспиранты, стажеры на краткий и длительный срок, работа и участие в ОИЯИ, Дубна. В этой стратегии для создания болгарского математического научного потенциала, главное место занимали ведущие в области математики университеты и институты Академии наук СССР. Используя свой научный авторитет и научные связи, ведущие в то время болгарские математики успели убедить ряд известных ученых из МГУ, ЛГУ, АН СССР и других институтов России принять в аспирантуру молодых болгарских математиков.

*А.А. Самарский был одним из первых советских ученых, к которому они обратились за помощью, а был Райчо Лазаров первым, кому посчастливилось стать аспирантом Александра Андреевича. Это случилось в конце лета 1968 года, тогда Райчо было 25 лет. За истекшие более сорока лет Райчо Лазаров прошел путь от научного сотрудника до профессора и заведующего секцией «Численные методы» в Институте математики БАН. Ныне он профессор Техасского А&М университета. Более 35 лет он читал лекции по численным методам, по разностным схемам и по конечным элементам в Софийском и Техасском А&М университетах, под его руководством защитили диссертации 16 аспирантов. Вот что вспоминает **Райчо ЛАЗАРОВ** о своем учителе Александре Андреевиче Самарском и о своих аспирантских годах в МГУ.*

«Я поступил в очную аспирантуру Московского университета в августе 1968 года. Трудно описать динамическую атмосферу Московского университета в конце 60-х годов прошлого столетия. Вкратце, это была атмосфера огромного научного оживления и заряда, больших ожиданий и, самое главное, неустанного и непрерывного творческого поиска. Особенно интересно было положение в прикладной математике. Рядом с известными учеными из университета работала легендарная плеяда ученых, которые вышли из «ящиков» и секретных академических институтов. Это были ученые, возглавляющие коллективы, которые сделали

советскую атомную бомбу, послали первый спутник и первого человека в космос, запустили атомные теплоэлектроцентрали, выполнили множество оборонных проектов. Во всех этих колоссальных проектах центральное место занимали прикладная математика и вычислительная механика и физика.

Элитные университеты, такие как Московский, Ленинградский, Киевский, Новосибирский, МФТИ, МИФИ и другие институты, являлись мечтой для молодежи, которая хотела сделать карьеру в науке. А сама атмосфера в университетах характеризовалась большим творческим зарядом, исключительной конкуренцией и упорной работой. В 60-х годах в МГУ еще можно было встретить легенд русской математики: Петровского, Келдыша, Колмогорова, Тихонова. Лаврентьев и Соболев были в Новосибирске, а Михлин и Смирнов – в Ленинграде. В расцвете сил было поколение их учеников, среди которых выделялись Самарский, Шафаревич, Арнольд, Олейник, Свешников, Бахвалов, Манин, Ильин, которые вели активные научные программы. Мировая известность этих программ и личные качества их руководителей являлись магнитом для студентов и аспирантов.

При исключительно счастливых для меня обстоятельствах в сентябре 1968 года я оказался аспирантом первого года в МГУ. Этот факт был не случайным, он был результатом многолетней работы основоположников болгарской прикладной математики. В конце 60-х годов на факультет математики и механики (мехмат) МГУ были зачислены в качестве студентов, очных и заочных аспирантов более 30 человек из Болгарии. Эти молодые люди после возвращения на родину формировали болгарскую математическую элиту. Александр Андреевич принял меня по личной рекомендации академика Сендова.

Итак, я попал в программу по численным методам для задач математической физики, которой руководил Александр Андреевич Самарский. Высочайшим органом этой мощной научно-исследовательской машины был еженедельный семинар по численным методам. На семинаре выступали лучшие специалисты в этой области из всего СССР. Докладывались результаты кандидатских и докторских диссертаций, обсуждались новые идеи и методы, применения в физике и технике. Это была большая человеческая лаборатория, в которой дискуссия, проверка достоверности и обсуждение значимости результатов, проходившие под постоянным контролем и при активном участии Александра Андреевича, были общим делом. Иногда дискуссия была очень разгоряченной, так как «молодежь» семинара: Андреев, Гулин, Попов, Фаворский, Дегтярев, Четверушкин,

Николаев – хотела не только показать себя, но имела желания и амбиции быть частью лидерства и участником при формировании научного фронта. Часто Александру Андреевичу приходилось ставить заключительную точку в затянувшейся дискуссии, громко объявляя: «Айсинг, ребята!» (его любимый термин из хоккея).

Мои четыре аспирантских года под руководством Александра Андреевича оставили навсегда неизгладимый след в моих научных интересах, формировали мое научное мировоззрение и мои общие взгляды на жизнь. Особенно впечатляющими были разносторонность и широта охвата семинара, напряженная творческая атмосфера и жесткая конкуренция – все, что характеризовало также руководителя семинара, Александра Андреевича. Но для него самое главное было отстаивать единство и сплоченность коллектива и приоритезировать научно-исследовательские направления. Только много лет спустя я начал понимать серьезность и большие трудности, связанные с этим важным элементом жизни большого творческого коллектива.

У Александра Андреевича всегда было много студентов, аспирантов и стажеров, причем из всех концов Советского Союза и стран Восточной Европы. Интересной для меня была организация, которая сделала возможным обучать и работать с таким большим числом молодых талантливых людей. Это оказалась довольно простая, но очень эффективная схема. Каждое научное направление имело своего лидера, который отвечал за семинарские занятия со студентами и аспирантами, за дипломные работы, за визитеров, за стажеров и т. п. Например, Андреев отвечал за аппроксимацию, оценки точности, скорость сходимости, в двух словах, за математический аппарат теории разностных схем; Николаев – за численные методы линейной алгебры, быстрые «решалки», итерационные методы и алгоритмы; Гулин – за операторно-разностные схемы, за абстрактную теорию схем; Попов – за методы газовой динамики и магнитной гидродинамики и т. д. В каждом направлении было несколько основных «игроков», по моим воспоминаниям, у Андреева эта группа включала Белухину, Мокина, Бакирову, Ионкина; у Николаева – Капорина, Кучерова и т. п.

Мне очень повезло “работать” в группе Владимира Борисовича Андреева. Владимир Борисович был математиком по рождению, исключительно аккуратен и педантичен. В то же время он был доступен, заботлив и всегда готов помочь. Как у человека с большим опытом и ученого высочайшего калибра, у Александра Андреевича всегда было много идей, задач и подходов для их реализации. Он лично участво-

вал в обсуждении темы диссертации каждого аспиранта, активно советовал по вопросам основных математических задач, давал идеи для подходов к их решениям и возможным применениям результатов. Выбор темы диссертации всегда являлся ключевым моментом его аспирантов. При выборе Александр Андреевич всегда применял “многоцелевой подход”. Вопросы “А что вам нравится?” или “Что вы хотите делать?” давали ему возможность установить личные научные интересы молодого человека. Это были первые вопросы, которые я услышал от него. Потом следовало: “Ну, хорошо, и что после этого?”, имея в виду, что делать после решения поставленной задачи, или: “А что это дает простому советскому гражданину?”, имея в виду возможные применения результатов. Эти последние вопросы были фундаментальной, а иногда и решающей частью обсуждения темы диссертации. Это была стратегия, которая вела к большому проценту успешности его аспирантов. Это был рецепт Александра Андреевича “непотопляемости” – простой и категоричный отказ от возможности неуспеха.

Как научный руководитель, Александр Андреевич был, по его словам, “гибким по форме, но негибким по содержанию”. В течение работы над диссертацией все проблемы решались быстро, конструктивно и оперативно. Поскольку часто тема диссертации была связана не с одной определенной задачей, а с кругом задач, “перестройка” по пути, небольшие отклонения, добавления, изменения были не только возможными, но и желательными. Это давало свободу и гибкость работы. Однако численные эксперименты были одной из вещей, с которыми Александр Андреевич никогда не делал компромиссов. Ему были известны трудности с использованием вычислительной техники в МГУ,

и он сочувствовал своим аспирантам в их “тяжелой борьбе” с компьютерами. Но он всегда отстаивал свою железную точку зрения: “Практика – это единственный критерий оценки значимости теоретического результата”.

Для аспиранта это означало: без численных экспериментов нет диссертации. Таким образом, Александр Андреевич является отцом “вычислительного эксперимента” и одним из первых ученых в мире, которые начали активно пропагандировать “large scale scientific computing” как современную методологию в научных исследованиях.

Александр Андреевич был уникален во всех аспектах, которые характеризуют крупного ученого, масштабного организатора научных и прикладных исследований, любимого учителя, большого патриота и любящего супруга и отца.

Он был отдан науке, как говорится, “24/7”, т. е. 24 часа в сутки и 7 дней в неделю.

Он пользовался полной и абсолютной поддержкой семьи, а Атыя Ташевна была его надежным тылом. Уважение и любовь были взаимные, семья, аспиранты и студенты, научная общественность – все любили и высоко ценили Александра Андреевича. У меня еще жива память впечатляющего чествования его 50-летия в феврале 1969 года. В одну из больших аудиторий МГУ пришли все, кто хотел поздравить юбиляра. А их было много – представители десятков академических институтов, университетов, лабораторий и закрытых организаций (“ящиков”) из всего Советского Союза, которые сотрудничали с Александром Андреевичем, обращались к нему за советом и помощью. Среди них были академики, генералы. Каждая “делегация” выступала с теплыми поздравлениями и вручала поздравительный адрес с добрыми пожеланиями. Александр Андреевич находил теплые слова для каждого человека с присущими ему юмором и добротой. День был наполнен радостным настроением, интересными беседами, доброжелательным юмором и непрерывным чаепитием. Это был один из тех случаев, о которых Александр Андреевич любил шутить: “Надо иметь железное здоровье, чтобы выжить после такого счастливого события”.

Тема моей кандидатской диссертации сформировалась естественно и в то же время как-то неожиданно в середине первого года моей аспирантуры. В это время Инна Гавриловна Белухина заканчивала свою кандидатскую диссертацию в области разностных схем для задачи линейной упругости. Эти задачи были новые и интересные для меня. На одном из семинаров обсуждались вопросы о концентрации напряжения в упругих телах (углы, выточки, вырезы и т. п.) и последующие режимы пластичности. “Как вам это нравится?” – спросил меня Александр Андреевич после семинара. Так как я очень мало понимал задачи механики сплошных сред, я высказал сомнение в этом начинании. Но Александр Андреевич нашел очень простое решение: “Хорошо, впишите курс по механике сплошных сред в кандидатский минимум и сдайте соответствующий экзамен; это будет очень полезно для Вашего образования”. Это решение и его мнение оказались очень точными. Остальное, как говорится, является историей. Эта история, однако, включает много работы и неоценимую помощь, которую я получил от Андреева и Белухиной во время работы над диссертацией. Я защитил кандидатскую диссертацию весной 1972 года.

Во время, когда я был в аспирантуре, у Александра Андреевича было, по крайней мере, еще 10 аспирантов. В их числе мои ровесники: Николаев, Штоян, Меладзе, Москальков – и более молодые: Мокин,

Ионкин и Бакирова. Все работали исключительно упорно, с большим энтузиазмом и, самое главное, – результативно. Среди всех выделялись Николаев и Мокин, высокоинтеллигентные и талантливые математики. В течение последнего года моей аспирантуры мне посчастливилось работать вместе с Юрием Ивановичем Мокиным. Он имел исключительно тонкое чутье математических проблем и обладал интуицией, которой можно было позавидовать. Он ввел понятие мультипликатора для Соболевых норм сеточных функций на равномерных сетках и при его помощи смог исследовать устойчивость разностных схем для эллиптических и параболических уравнений. Надо отметить, что к этому времени общая теория разностных схем была почти закончена, а в 1971 году вышла из печати фундаментальная монография Александра Андреевича “Введение в теорию разностных схем”. Она сразу стала настольным чтением для всех студентов и аспирантов. Эта монография является кульминацией и в некотором смысле естественным завершением периода бурного развития общей теории разностных схем. Приходило время для проекционно-разностных методов, которые стали широко использоваться инженерами и исследоваться математиками. Эти методы, которые на Западе называли методом конечных элементов, становились все более популярными. Для задач теплофизики, диффузии, электростатики и магнитостатики, механики сплошных сред и строительных конструкций метод обладал высоким порядком точности, работал на произвольных сетках и был исключительно гибким. К сожалению, он требовал значительно больше вычислительных ресурсов, чем разностные схемы, и поэтому был встречен в СССР с меньшим энтузиазмом, чем того заслуживал.

Вот один интересный эпизод, связанный с Александром Андреевичем и методами конечных разностей (МКР) и конечных элементов (МКЭ). Во время одногодичной специализации в Rutherford Laboratory, England, в 1978 году я решил заниматься методом конечных элементов. На встрече с Александром Андреевичем в 1979 году я начал рассказывать ему об этом методе, и, к моему удивлению, я установил, что он знал больше, чем я по этому вопросу. Во время нашего разговора он обратился ко мне с простым предложением: “Если вы считаете, что теория оценок точности МКЭ лучше развита, чем в МКР, я считаю вашим обязательством довести оценки сходимости разностных схем до уровня оценок МКЭ”. Я возразил, что это, наверное, будет непосредственным применением аппарата, развитого в МКЭ. Но Александр Андреевич снова показал железную логику: “Поработайте, и вы увидите, что во

время работы возникнут новые интересные задачи”. В этот момент он был верен своему принципу “работать неустанно, работать непрерывно”. Таким образом возник наш совместный проект, к которому с самого начала подключился Владимир Леонидович Макаров и который закончился нашей совместной книгой “Разностные схемы для дифференциальных уравнений с обобщенными решениями”, 1987.

Как аспирант, в МГУ я познакомился с большим числом замечательных ученых, прежде всего с учениками Александра Андреевича, и подружился со многими из них. Долгие годы меня связывали дружеские и профессиональные отношения с Мокиным, Меладзе, Вайнельтом, Штояном, Дрѳей. Меня и мою семью связывают теплые отношения с замечательной семьей Александра Андреевича, с заботливой, терпеливой и самоотверженной Атьей Ташевной и с очаровательными дочками, Леной и Таней. Их теплое, дружеское отношение и поддержка были исключительно важны для меня и для моей семьи. Впоследствии я познакомился с Поповым, Макаровым, Курдюмовым, Кузнецовым, Ривкиндоm, Ильиным, Гаврилюком, Вабищевичем, Воеводиным и многими другими выдающимися советскими математиками. Все это бесценное “наследие” я получил от Александра Андреевича в качестве его ученика.

После защиты кандидатской диссертации я вернулся на родину, но продолжил встречаться регулярно с Александром Андреевичем. Можно сказать, что моя аспирантура в МГУ положила только начало нашим профессиональным и личным связям. В середине 70-х годов группа по численным методам для задач математической физики пользовалась полной поддержкой руководства ИМИ БАН. Но все-таки нам не хватало еще “критической массы” как в отношении числа высококвалифицированных кадров в Институте математики, так и в отношении спецкурсов и семинаров в Софийском университете. Связи с Александром Андреевичем оказались неоценимыми для решения этой проблемы. В период 1975–1985 гг. я направил в аспирантуру к Александру Андреевичу четырех болгарских математиков, которые успешно защитили кандидатские диссертации в МГУ и вернулись на родину».

Райчо Лазаров является представителем первого поколения болгарских научных наследников Александра Андреевича Самарского. Он был первым в Болгарии кандидатом наук по численным методам для задач математической физики. В том же 1972 году Емилия Матеева защитила кан-

дидатскую диссертацию в Вычислительном центре АН СССР в Москве. Она была аспиранткой академика А.А. Дородницына с осени 1969 года. Интересно отметить, что диссертация Матеевой, которая была в области численных методов механики несжимаемых флюидов, решала соответствующие системы сеточных уравнений совершенно новым итерационным подходом. Область разбивалась на простые подобласти, скажем, прямоугольники, в прямоугольных областях применялись быстрые методы, и решения «сшивались» на границах между подобластями. Результаты Матеевой (совместно с Пальцевым) являются первыми в области методов декомпозиции – направление, которое пережило бурное развитие в 80-х и 90-х годах, особенно в связи с необходимостью использовать параллельные методы вычисления.

Вернувшись на родину, Райчо и Емилия начали работать в Институте математики с ВЦ БАН. За время их аспирантуры в ИМ с ВЦ БАН был основан отдел «Математическое моделирование». В этом отделе уже работали несколько сотрудников, которые занимались численными методами. Милко Петков занимался методами линейной алгебры, матричными и нелинейными уравнениями. Стефка Димова работала в области численного решения осесимметричных задач теории упругости методом интегральных преобразований. 70-е годы прошлого столетия были годами интенсивного роста Института математики, и группа активно искала дипломников и сотрудников, чтобы обучить их, передать знания и умения и сформировать рабочую группу в области математического моделирования и численного решения задач математической физики.

Одна из самых первых, которая получила серьезную дозу «индоктринации по разностным методам», была студентка четвертого курса факультета математики и механики Елена Вырбанова. Коллеги посоветовали Елене встретиться с Райчо и послушать, чем он занимается. Встреча произошла весной 1973 года, а результат – Елена сделала дипломную работу под его руководством. Ныне Елена Вырбанова – доцент Технического университета в Софии, восемь лет (2000–2008) заведовала кафедрой математического анализа и численных методов. В последние 12 лет она работает в области модернизации обучения по математике для нематематических специальностей с использованием информационных технологий, является активным членом Комиссии по качеству университетского образования. Она продолжает читать курсы по численным методам. Вот что вспоминает **Елена ВЫРБАНОВА** о том, как она попала к Лазарову, а потом и к Самарскому, и какое влияние они оказали на ее профессиональное развитие и взгляды на жизнь.

«Я всегда вспоминаю, как на первой встрече Райчо все время писал на доске и объяснял с таким энтузиазмом, вдохновением и убеждением, что мне не было трудно принять решение и стать его дипломницей, хотя я первый раз слышала о понятии “разностные схемы”. Когда человек убежден, тогда он и убедителен.

Тема моей дипломной работы была “Разностные схемы для однородного ортотропного цилиндра”. Задача включала семь параметров – это совсем не легкая задача для начинающего. Но Райчо никогда не искал легких путей – ни для себя, ни для своих учеников, он максималист в науке и в работе, но в то же время берет на себя ответственность и заботу о качественном исполнении задач. Он не только помог мне сделать первые шаги – он непрестанно обучал и поощрял, притом всегда был и серьезным, и веселым. Вначале я не знала, что Райчо параллельно решал мою задачу в частном случае с двумя параметрами. И когда в моем решении положил остальные пять параметров равными нулю и получилось его решение – он был так счастлив!

Почему я решила рассказать этот эпизод? Чтобы подчеркнуть, что Александр Андреевич каждым своим шагом прозорливо выполнял основную миссию великих учителей – открывать, подготавливать и оставлять наследников. Райчо Лазаров – его достойный болгарский наследник. А мне просто повезло получить у него первые уроки в науке, в работе, в жизни. Кроме того, он подготовил меня для встречи с Александром Андреевичем и его школой.

После защиты моей дипломной работы Райчо написал письмо Александру Андреевичу Самарскому с рекомендацией и просьбой принять меня в заочную аспирантуру. В 1974 году я поступила в МГУ. Под руководством Александра Андреевича и Райчо Лазарова я разработала диссертационную работу “Методы решения некоторых задач термоупругости”. В ней рассматривалась связанная задача термоупругости (гиперболо-параболическая система связанных частных дифференциальных уравнений относительно перемещений и температуры). При обсуждении результатов диссертации Александр Андреевич с видимым удовлетворением объяснил, почему он дал эту тему женщине, а не мужчине: во-первых, только две женщины (И. Даниловская и Г. Кильчинская) были достаточно смелыми, чтобы заняться решением таких задач, и справились; во-вторых, все мужчины, которым он предлагал эту тему, отказались. Он часто говорил, что математика для женщин – они могут с терпением и точностью доводить дело до конца.

Мои друзья в Москве в самом начале сказали мне, что Александр Андреевич очень строгий и взыскательный, но зато после сдачи экзаменов кандидатского минимума можно считать, что защита будет успешной. Мне действительно пришлось сдавать пять экзаменов (в Болгарии сдавали только два) и сделать два реферата. Позже я поняла значение японской поговорки “Хорошая подготовка составляет 80 % дела”. На одном из экзаменов мне дали тему и 3 часа на подготовку. А потом экзамен продлился только 15 минут, и поставили мне пятерку. Но я не была счастлива от этого, и Ю.И. Мокин заметил это. Я сквозь слезы сказала ему, что мне это обидно: задать мне только три философских / нематематических вопроса, требующих кратких ответов, и сразу – пятерка. Мокин развеселился и потом объяснил: “А это было так, потому что до этого Александр Андреевич два часа меня экзаменовал: какие вопросы вы задавали, после моих ответов что еще спрашивали. И видимо, довольно заключил: “Очень хорошо. Значит, Лена может читать”. Этот подход я имею в виду в моей работе со студентами: искать обратную связь и учитывать их вопросы, чтобы оценить их мышление и потом найти кратчайшие пути к ним и их потребностям.

Незабываемой для меня останется “прогулка по Москве”, как сам Александр Андреевич сказал, после защиты. Это был волнующий незабываемый разговор: о том, как устроен мир, какие реальности жизни, какие трудности мне придется преодолевать, о моих качествах, о моем будущем. Насчет моего будущего развития сначала он сказал, что его коллектив готов сразу предложить мне тему докторской диссертации, и он уверен, что я справлюсь. Но он еще отметил, что на них произвело большое впечатление как построение, ясность, полнота и краткость моего представления диссертации на семинаре и на защите, так и мои ответы. Александр Андреевич сказал, что у меня педагогическое дарование, что это не часто встречается.

Он чувствовал себя ответственным за то, чтобы каждый из его учеников развивался в направлении своих лучших способностей. Кроме того, он считал, что в университетах нехватка талантливых преподавателей, хороших курсов и учебников по математике, что я буду там очень полезна.

Конечно, как деликатный отец и учитель, он оставил выбор за мной. Первые восемь лет после защиты мне очень нравилось, и я занималась научной работой, но не так интенсивно. Я работала ассистентом по математике и делала это как хобби. В эти годы Александр Андреевич два раза приезжал в Софию и снова заботился обо мне, давал советы. Когда я стала читать лекции, то поняла, насколько он был прав – со временем я чувствовала, что не могла бы не преподавать. И так мое хобби стало моей профессией благодаря Александру Андреевичу.

Где бы я ни была, во многих странах мира (преподавала или по обмену опытом участвовала в конференциях по математическому образованию, в образовательных проектах), – я всегда вспоминаю прогулку по Москве. И продолжаю испытывать то восхищение и ту глубокую признательность к Александру Андреевичу – как дочь к отцу, как ученица к Учителю. Можно сказать, что он для меня “мой компас земной”, а мои удачи – просто “награда за смелость” следовать верным указаниям компаса.

Хочу обязательно отметить незабываемые вечера с семьей Александра Андреевича: теплота и сердечность, веселое настроение, интеллектуальные разговоры и мудрые слова. Атыя Ташевна и Александр Андреевич относились ко мне как к дочке, а Лена и Таня – как к старшей сестре. Я очень признательна, что наши близкие отношения сохранились до сих пор».

В середине 70-х годов в Болгарии уже полноценно работал Единый центр по математике и механике, который функционально объединял академические институты с факультетом математики и механики Софийского университета «Св. Климент Охридский». В секции математического моделирования при Институте математики с ВЦ БАН полностью властвовали дух и научная философия Александра Андреевича – развивать математическое моделирование и прикладные направления математики, характерные и нужные данной стране, и обучать необходимые кадры. В поисках задач, важных для Болгарии, Лазаров и Димова установили многолетнее сотрудничество между двумя коллективами Болгарской академии наук – из Института математики и Института металловедения и технологии металлов. Эта работа включала физическое и математическое моделирование и компьютерное моделирование процессов теплопередачи и кристаллизации при разработке новых технологий и производстве качественных стальных слитков. Александр Андреевич активно интересовался этими работами и полностью их поддерживал. По этой тематике в МГУ под руководством Самарского были разработаны и защищены три кандидатские диссертации.

Наталья Годорова Кольковска была первой. Она закончила с отличием Софийский университет и начала работу в Институте математики с ВЦ БАН. Перспектива учиться в МГУ являлась исключительно заманчивой, и она с большим интересом включилась в группу математического моделирования и численных методов. Она поступила в очную аспирантуру к Александру Андреевичу и в 1980 году защитила диссертацию по теме «Численное исследование математических моделей задачи о кристаллизации металла в формах». Ныне ст.н.с. Н. Кольковска заведу-

*ет секцией «Вычислительная математика» в Институте математики и информатики БАН. Вот что вспоминает **Наталья КОЛЬКОВСКА** о своих аспирантских годах в МГУ.*

«Я поступила в очную аспирантуру под руководством Александра Андреевича в 1976 году, по рекомендации Лазарова. Александр Андреевич принял меня очень сердечно и попросил Юрия Ивановича Мокина “ответить” за меня. Со временем Юрий Иванович стал моим вторым научным руководителем. Так мне посчастливилось приобрести этих двух выдающихся людей в качестве своих учителей не только в науке, но и в жизни.

Тему моей диссертации сформулировал Райчо Лазаров – Александр Андреевич был убежден и требовал, чтобы решаемые задачи были полезны и нужны для стран, из которых приезжали аспиранты-иностранцы. Со всеми проблемами я обращалась сначала к Юрию Ивановичу, а потом мы вместе советовались с Александром Андреевичем. Мои встречи с Александром Андреевичем проводились по средам, после семинара под его руководством. Присутствие всех аспирантов на семинаре считалось обязательным. Меня всегда удивлял высокий научный уровень этого семинара – доклады охватывали самые разнообразные области прикладной математики: от гидродинамики и физики плазмы до последних достижений в теории численных методов. После семинара мы с Юрием Ивановичем Мокиным подходили к Александру Андреевичу за советом и обсуждали вместе возникшие проблемы. Александр Андреевич всегда решал проблемы быстро и конструктивно. Его слова были законом для меня.

Общение с Александром Андреевичем, Юрием Ивановичем и регулярные посещения семинаров кафедры оформили мой научный вкус и мое мировоззрение: рассматривать математические задачи комплексно – сначала теоретически изучить свойства математической задачи, затем построить и исследовать численный метод, отражающий (по возможности) свойства задачи и, наконец, реализовать численный метод на компьютере, чтобы получить необходимые для практики результаты. Свою кандидатскую диссертацию я защитила в 1980 году. После защиты диссертации я встречалась с Александром Андреевичем много раз, и всегда он неизменно интересовался моим научным развитием».

Когда в 1976 году была создана рабочая группа 1 (РГ1) «Пакеты прикладных программ (ППП) для решения задач

математической физики», Александр Андреевич, будучи ее руководителем, предложил Лазарову возглавить коллектив из ИМ для разработки ППП для решения задач теории упругости. Эта работа проводилась в рамках академического сотрудничества социалистических стран. В течение четырехлетнего периода работы РГ1 (1976–1980) были проведены совещания в Венгрии, Грузии, Узбекистане и Польше, в которых с болгарской стороны принимали участие Р. Лазаров и Ст. Димова. Был накоплен очень полезный опыт по созданию современных ППП. Совместная работа продолжилась в РГ17 «Алгоритмы и программные комплексы численного анализа». Под руководством Р. Лазарова коллективом из ИМ БАН и факультета математики и механики Софийского университета был создан ППП ТЕРМО для решения двумерных тепловых задач. Позже этот пакет был модифицирован Ст. Димовой для нелинейного анизотропного случая, и были численно реализованы инвариантные решения, описывающие направленное распространение тепла в режиме с обострением. Так болгарская коллегия вошла в круг интереснейших нелинейных задач и в продолжительное плодотворное сотрудничество со школой А.А. Самарского. В последующих исследованиях по режимам с обострением и процессам самоорганизации в нелинейных открытых системах участие принимали Михаил Касчиев, Даниела Василева, Милена Колева из ИМИ БАН.

Александр Андреевич любил Болгарию и всегда откликался своевременно на наши просьбы оказать содействие, помощь или участвовать в таких мероприятиях, как конференции, школы, совместные научные разработки и т. п. Например, осенью 1980 года в Варне состоялась Национальная школа «Вариационные методы и конечные элементы», организованная коллегами из Центра по прикладной математике ВМЭИ, ныне факультет прикладной математики и информатики при Техническом университете в Софии. Из Москвы в Варну приехала делегация под руководством Александра Андреевича. Во время конференции многие болгарские математики познакомились впервые с Александром Андреевичем и с ведущими специалистами его научного коллектива. Участники школы имели воз-

возможность прослушать лекции по современным вопросам математического моделирования и численным методам для задач математической физики, обсудить круг задач их научной работы или просто выпить бутылку болгарского вина и наслаждаться красотой Черного моря.

*Именно во время конференции в Варне коллектив, занимающийся задачей кристаллизации металлов – Димова, Кольковска, Черногорова и Лазаров – получил ценную научную консультацию от своих советских коллег. Тогда Татьяна Черногорова и познакомилась с Александром Андреевичем и впоследствии стала его аспиранткой. Ныне Татьяна Черногорова работает доцентом на факультете математики и информатики Софийского университета и читает лекции по численным методам для решения дифференциальных уравнений и по теории разностных схем. Вот что вспоминает **Татьяна ЧЕРНОГОРОВА**:*

«Впервые я встретила Александра Андреевича в 1980 году во время Национальной школы “Вариационные методы и конечные элементы” в Варне. До этого я знала Александра Андреевича только по имени и по его книге “Введение в теорию разностных схем” – несколько лет тому назад сдавала экзамен по этой тематике. Математический аппарат разностных схем очень мне нравился, и независимо от того, что у меня тема дипломной работы была из другой области, после окончания университета, в ноябре 1975 года, я поступила на работу в Институт математики Болгарской академии наук в группу Лазарова.

Не могу найти точные слова, которыми описать свои ощущения, когда меня познакомили с Александром Андреевичем. С одной стороны, было очень “страшно” увидеть перед собой знакомого только по учебнику крупного советского ученого, а с другой стороны – неопишимо приятно – Александр Андреевич так похож на моего любимого опекуна – пожилого художника, брата дедушки, которого я потеряла несколько лет тому назад. Эти вполне противоположные ощущения сопровождали меня от первой до последней встречи с Александром Андреевичем.

В октябре 1983 года, после участия в конкурсе, я поступила в заочную аспирантуру на факультет ВМК МГУ. Когда я в первый раз уезжала из Софии в Москву, Райчо провожал меня с рекомендательным письмом к Александру Андреевичу. Он встретил меня очень сердечно, прочитал письмо и сразу договорился с Петром Николаевичем

Вабищевичем, что я расскажу, какими задачами до сих пор я занималась, а потом все втроем подумаем о теме диссертации. Меня удивила скорость и размах, с которыми действовал Александр Андреевич. Позже я поняла, что это его обычный способ решения технических и административных задач – сразу, не откладывая на следующий день. События стали развиваться с большой скоростью, и это продолжалось все годы моей аспирантуры, которые я могу назвать самым счастливым временем всей моей жизни до сих пор. Еще во время моей первой поездки в Москву была сформулирована тема моей диссертации: “Численное исследование некоторых тепловых и кристаллизационных процессов в металлургии” – тематика, неразрывно связанная с работой по получению качественных слитков, которая в эти годы велась в Болгарии вместе с коллегами из Института металловедения и технологии металлов. В октябре 1983 года я стала аспиранткой Александра Андреевича и Петра Николаевича.

И началась серьезная работа и поездки София – Москва – София. Было и очень приятно, и очень тяжело – в эти годы у меня была маленькая дочка. Мои научные руководители очень серьезно помогали мне – во время аспирантуры я побывала два раза по три месяца в ОИЯИ, Дубна. В Софии в это время было очень медленно работать на ЕС 10-40 – за сутки не более чем два раза могла запустить программу. А мне было нужно очень много численных экспериментов, которые включали двумерные и трехмерные задачи. В Дубне все было легче – у меня не было никаких других забот, кроме диссертации, а на ЕС 10-61 – считай сколько тебе хочется. Благодаря работе в Дубне, я успела закончить исследования по диссертации на год раньше срока.

Неоценимой была помощь Александра Андреевича и Петра Николаевича и во время последнего этапа работы над диссертацией – оформления и внутренней защиты и по организации досрочной официальной защиты, которая состоялась в июне 1987 года. Я очень счастлива, что судьба дала мне возможность быть ученицей такого крупного ученого и прекрасного человека – Александра Андреевича».

Александр Андреевич следил с большим интересом за развитием вычислительной математики в Болгарии и всячески помогал болгарским математикам.

В середине 80-х годов в Болгарии уже работали пять бывших учеников Александра Андреевича. Подготовить пять кандидатов наук – это рекорд для Болгарии, который до сих пор никому из иностранных ученых не удалось побить, по крайней мере, в области математики. Более того, Александр Андреевич был в большой мере причиной, чтобы Лазаров, а позже и Димова, защитили докторские диссертации. Он нашел время приехать в Болгарию, чтобы быть оппонентом на защите диссертации Лазарова.

Надо отметить, что ученики Александра Андреевича были существенной частью математического потенциала Болгарии, который имел большой авторитет и общественное признание.

Это было время, когда академики БАН Сендов и Цанев получили Государственную премию в Болгарии по науке за математическое моделирование регуляторных механизмов деления клетки. Это тоже был период бурного развития электронных и компьютерных технологий на основе математики и информатики.

*Александр Андреевич был сопричастным к профессиональному росту и развитию не только своих непосредственных учеников. Стефка Димова является одной из первопроходцев вычислительной математики в Болгарии, ныне профессор кафедры численных методов и алгоритмов факультета математики и информатики Софийского университета «Св. Климент Охридски». Долгие годы она работала в ИММ БАН, участвовала во многих прикладных разработках, руководила дипломниками и аспирантами и читала лекции по численным методам в университете. Многократно она имела возможность встречаться с Александром Андреевичем Самарским и его учениками: Курдюмовым, Поповым, Дородницыным, Галактионовым и другими. Вот что вспоминает **Стефка ДИМОВА**:*

«Мое знакомство с Александром Андреевичем связано с началом работы РГ1, когда я была одним из основных исполнителей и постоянных представителей болгарского коллектива, сформированного Лазаровым. Совещания проходили под руководством Александра Андреевича, его опыт в постановке и решении прикладных проблем помогал всем коллективам лучше разобраться в своих собственных проблемах. Мне не забыть совещаний в Москве, в Ташкенте, в Венгрии, в Польше, в Грузии. Там, помимо работы, в знак уважения Александра Андреевича, проводились интереснейшие мероприятия: полет над пустыней Каракум на маленьком самолете «Ан» и посещение Самарканда (во время экскурсии по старинным местам нас неизменно сопровождал эскорт милиции), дегустация замечательных грузинских вин, экскурсия по Тбилиси, Лагодехи и многое, многое другое. И кроме всего этого, Александр Андреевич находил время откликнуться на каждую просьбу о совете и обсуждении конкретных математических проблем. На совещании в Москве я обратилась к нему за консультацией по составлению разностной схемы для задачи кристаллизации расплава в форме. Александр Андреевич

устроил мне встречу с Фрязиновым, который предложил вариант схемы, использованный потом основой далеко идущих модификаций. Долго и с благодарностью можно рассказывать о встречах с Александром Андреевичем – все они оставили неизгладимый след, но я отмечу только следующее.

В 1995 году я приехала в трехмесячную командировку в Дубну и сразу поехала в Москву к А.А. Самарскому и С.П. Курдюмову для обсуждения будущих исследований по режимам с обострением для нелинейных уравнений типа реакции-диффузии, которыми я начала заниматься в 1984 году. Эти задачи являлись центральными при моделировании процессов горения и были очень интересны как для теории нелинейных дифференциальных уравнений, так и для методов их численного решения. На этой встрече они единодушно решили, что у меня есть достаточно научных результатов и “приказали” за эти три месяца написать введение в докторскую диссертацию, докладывать на семинарах в ОИЯИ (Дубна) и в ВЦ РАН в Москве (в ИПМ я уже многократно докладывала). Следуя своему принципу не откладывать, а гнать дело до конца, Александр Андреевич разговаривал с А.А. Абрамовым и с Н.П. Жидковым, я выступила на семинаре в ВЦ РАН и в Дубне. Александр Андреевич дал мне срок до сентября написать диссертацию и приехать снова в Дубну защититься. По разным обстоятельствам я тянула это дело до 2004 года. Но каждый раз, когда кто-то из русских коллег приезжал в Софию или болгарский коллега приезжал в Москву, Александр Андреевич неизменно велел спросить меня, чего я жду, почему не защищаюсь. Так, заботливо и по-отцовски, держал он нас всех под своим крылом.



Слева направо. Олег Илиев, Александр Андреевич, Стефка Димова, за ней стоит Райчо Лазаров



Елена и Александр Андреевич с Донкой и Райчо Лазаровыми. США, Texas A&M University. 1994



Александр Андреевич, Елена, Донка, Райчо

Вспоминается и такой случай. Во время своего визита в ИМ БАН Юрий Алексеевич Кузнецов сообщил, что в Академгородке Новосибирска состоится конференция по дифференциальным уравнениям и применениям. В то время был научный обмен между БАН и СО АН СССР, и мы с Наталией Кольковской подали заявку на командировку так, чтобы попасть и на конференцию. Оказалось, что параллельно с конференцией проводится русско-французский симпозиум и присутствие граждан третьих стран абсолютно недопустимо. Но кто-то этого не учел, командировка была одобрена, и мы с Наталией к “ужасу” организаторов появились в Академгородке за день до конференции. Нам сказали, что вместо того, чтобы присутствовать на открытии конференции, мы поедem на экскурсию по Новосибирску. Мы были страшно разочарованы, но приказ есть приказ. Вдруг поздно вечером в гостиницу приходит Г. Демидов и говорит: “Экскурсия отменяется, будете на конференции, но не выделяться, никаких вопросов, никаких комментариев!” Оказывается, Александр Андреевич заступился за братьев-болгар. А через два дня во время банкета он объявил: “Слово предоставляется представительнице болгарской делегации Стефке Димовой”.

Никому из нас не забыть также исключительно приятные вечера, проведенные после заседаний конференций. Мы с радостью приглашали своих русских друзей в гости к нам домой, и Александр Андреевич был всегда центром компании. Его тонкое чувство юмора, неисчерпаемое количество шуток, теплое и внимательное отношение к каждому всегда восхищали нас. И сейчас, когда принимаю гостей дома, мысленно слышу слова Александра Андреевича: “Стефка, к следующему приему приготовьте повестку дня, а то человек не знает, что его ждет”».

Отмечая долгое плодотворное сотрудничество с Александром Андреевичем и его школой, надо отдать должное руководству ОИЯИ Дубна, и специально ЛИТ (раньше ЛВТА) и прекрасным специалистам в области численных методов – Жидкову, Пузынину, Сердюковой, Хоромскому. В те времена быть на специализации или в командировке в ИПМ им. Келдыша было невозможно, а краткосрочные визиты в МГУ или ВЦ АН СССР были ограничены. Болгария была страной-участницей в многостороннем сотрудничестве ОИЯИ, и многие из нас пользовались этой прекрасной воз-

можностью работать краткосрочно или длительно в ЛИТ. Там многие из нас работали над своими диссертациями (Р. Лазаров, Т. Черногорова, С. Димова, О. Илиев, Е. Христов, Хр. Семерджиев). Из Дубны мы ездили на семинары на ФВМК МГУ, встречались и обсуждали научные (и не только научные) проблемы. Александр Андреевич неизменно находил время встретиться с нами, дать совет или связать нас с самым знающим специалистом для консультации по конкретным проблемам.

*Последним болгарским учеником Самарского был Олег Илиев. Олег поступил на первый курс факультета ВМК МГУ в 1976 году, к этому времени у лучших болгарских выпускников школ и студентов начальных курсов болгарских вузов была возможность в рамках межправительственных соглашений участвовать в конкурсе на поступление в советские университеты. Мечта Олега была заниматься прикладной математикой и участвовать совместно с инженерами в решении важных практических задач, и, как показала жизнь, ему повезло попасть в то самое место, где можно было наилучшим образом подготовиться к осуществлению этой мечты – на кафедре А.А. Самарского. Олег окончил МГУ с красным дипломом в 1981 г., там же защитил кандидатскую диссертацию в 1987 г. Ныне Олег – старший научный сотрудник Института Фраунхофера по индустриальной математике и доцент Технического университета в Кайзерслаутерне в Германии. До этого он работал долгие годы в Институте математики и информатики БАН, где успешно сотрудничал с физиками и инженерами в области математического моделирования металлургических процессов. Вот что вспоминает **Олег ИЛИЕВ**:*

«Весной 1978 года, будучи студентом 2 курса факультета ВМК, я стоял перед трудным и ответственным выбором кафедры и научного направления своей будущей деятельности. Я колебался между кафедрами Тихонова и Самарского, в то время – сильнейшими кафедрами на факультете. В этот момент судьба свела меня с Райчо. Он с огромным энтузиазмом и воодушевлением рассказал мне о работах по математическому моделированию и численному анализу и о группе учеников А.А. Самарского в Институте математики БАН. Без всякого дальнейшего колебания я выбрал кафедру Самарского, и, как показали последующие годы, это были на самом деле “моя кафедра” и “мое научное направление”.

На семинарах кафедры царил высочайший научный уровень. Тон всегда задавал Александр Андреевич: не было формальных докладов и обсуждений, всегда надо было разобраться со всеми деталями и установить научную истину. Для нас, студентов, это была истинная школа настоящей научной работы.

После окончания факультета я получил направление в аспирантуру, но понадобилось два года, чтобы пройти все бюрократические формальности и вернуться на факультет в 1983 году. Научными руководителями моей работы были А.А. Самарский и П.Н. Вабищевич. До начала аспирантуры я успел поработать в группе Райчо в БАН, и тема моей диссертации была предложена болгарской стороной. Она касалась моделирования и численных расчетов затвердевания металлов и сплавов при наличии конвекции. Александр Андреевич полностью одобрил тему и загорелся.

Надо сказать, что, по моему мнению, ему особенно нравились такие темы, когда инженерная практика ставила трудные задачи, для решения которых требовалось развить и исследовать новые алгоритмы.

Постоянное руководство моей работой осуществлял Петр Николаевич Вабищевич, во время регулярных встреч с Александром Андреевичем обсуждались проделанная работа и открытые вопросы. Меня поражало то, как Александр Андреевич успевал с полуслова вникнуть в суть наших текущих нерешенных проблем и предложить конструктивные идеи для преодоления этих трудностей, зорко следил, чтобы работа не заходила в тупик, и ненавязчиво помогал направить усилия в нужное русло.

Александр Андреевич обладал невероятной эрудицией, глубокими знаниями в области физики и прикладной математики, редкой работоспособностью и продуктивностью. Если бы человек сам не видел Александра Андреевича в действии, могло бы показаться невероятным, что один человек может написать такое количество интересных научных статей и книг.

Как и в студенческие годы, семинары кафедры были школой научного становления. Александр Андреевич задавал тон жарким научным дискуссиям, которые со стороны могли выглядеть даже чересчур жаркими. Стоит отметить, что на кафедре работали сильнейшие ученые, часто в семинарах участвовали коллеги из Института прикладной математики. Можно было увидеть и общаться с людьми, которые “делали погоду” в области математического моделирования и разностных методов в те годы.

В некоторых направлениях школа Самарского опережала коллег из других стран на годы или десятилетия. Некоторые из развиваемых тогда направлений через годы обрели новую жизнь в работах ученых из Западной Европы и США. Например, метод опорных операторов сейчас популярен под именем “mimetic methods”, метод баланса, который Александр Андреевич развивал с 50-х годов прошлого века, сейчас известен как finite volume method и является одним из основных методов дискретизации частных дифференциальных уравнений.

После защиты диссертации я вернулся в Болгарию, где долгие годы работал в Институте математики и информатики БАН. С Александром Андреевичем я продолжал встречаться регулярно. Он не раз бывал на конференциях у нас, я периодически ездил в Москву. Было очень, очень приятно видеть и чувствовать на себе, как он интересуется своими учениками и заботится об их дальнейшем развитии. По-прежнему научная истина была для него превыше всего, все так же он мог горячиться в научных спорах.

Одной из последних была наша встреча во время конференции по разностным методам в Литве в 2000 году. В то время для России это уже была “заграница”, к тому времени жизнь нашей болгарской группы сильно изменилась: Стефка и Таня перешли в Софийский университет, Райчо работал в США, я был уже в Германии. На конференции Александр Андреевич, несмотря на возраст, был очень активен. Он, как обычно, был не только нашим учителем и оппонентом во время докладов, но еще и заправлял ненаучной частью конференции. Он был бессменным тамадой наших вечерних “заседаний” и делал их живыми и веселыми. В тот период Александр Андреевич активно работал с П.Н. Вабищевичем, было опубликовано несколько совместных книг.

Александр Андреевич Самарский останется в моей памяти Учителем и Ученым. Созданная им научная школа внесла неоценимый вклад в развитие математического моделирования и прикладной математики, и я горжусь своей принадлежностью к этой школе».

В конце 80-х годов математика в Болгарии переживала свой расцвет, в Софийском университете и в ИМИ с ВЦ БАН работало более 300 математиков. Научные ис-

следования почти во всех областях математики: алгебра, топология, геометрия, анализ, вероятности и статистика, дифференциальные уравнения, механика, численные методы – публиковались в авторитетных математических журналах, а их авторы пользовались международным признанием. Математическое образование в Софийском университете было на высоком уровне, спецкурсы и семинары вели уже утвердившиеся ученые международного уровня: Попов, Петков, Аврамов, Димитров, Кендеров, Скордев, Боянов, Попиванов, Тодоров, Додунеков, Радев, Лилов, Хорозов, Дренски и другие, почти все воспитанники элитных советских университетов и институтов Академии наук. Прикладная и вычислительная математика были частью этого восхода. Выросло новое поколение прикладных математиков, которое получило лучшее образование, работало при лучших условиях и начало получать лучшие результаты, чем их учителя. Эта «молодежь», к которой относятся Василевски, Джиджев, Шопов, Маргенов, Костова, Андреев, Пехливанов, Минев, Волков, Бажлеков, Нейчева, Ялымов, Йотов, Зикатанов и многие другие, вышла уверенно на научную сцену и внесла большой вклад в утверждение международного авторитета болгарской вычислительной математики. Все они получили свое образование в Софийском университете, но прямым или косвенным способом являются наследниками и продолжателями традиций школы Самарского. Сейчас многие из них работают успешно в Болгарии и/или в лучших университетах, институтах и лабораториях мира.

Со своими учениками и сотрудниками Александр Андреевич общался естественно и доброжелательно. Он их учил, давал советы и всячески поддерживал. Он знал, что не просто преподает знание – он старался передать также свои ценности, рассказать, что ему хотелось создать и в каком отношении он смог достичь своих стремлений. А прошел он длинный путь от студента – отличника МГУ, ветерана Отечественной войны со многими минными осколками в теле, до профессора МГУ, академика АН СССР и Героя Социалистического Труда СССР. Альберт Эйнштейн писал: «Если человек продвигается вперед в усвоении зна-

ний, но отстаёт в усвоении нравственности – значит, он продвигается назад, а не вперед». Александр Андреевич знал это и воспитывал во всех нас любовь к работе, доброжелательность и добросовестность.

Для всех болгарских учеников и многочисленных последователей Александра Андреевича возможность побывать в необъятном мире этого яркого творца и уникальной личности была ценнейшим подарком судьбы. Нас особенно восхищало глубокое единство его личности, его творчества, его дела и его жизни. Наука и образование достигают своих высот, когда становятся средством выражения и проявления ярких личностей, как Александр Андреевич Самарский. Поэтому его дело принадлежит всеобщему развитию всемирной человеческой культуры. Без таких личностей, как Александр Андреевич, не только математика, но и другие науки потеряли бы свою жизнеспособность, значимость и непрерывность развития.

Болгарские ученики и коллеги Александра Андреевича Самарского составляют живое и динамическое наследие, посредством которого его имя неразрывно связано с современной историей болгарской науки и образования. На протяжении своей интенсивной и полноценной жизни Александр Андреевич подготовил и воспитал много наследников в науке в России и странах Восточной Европы. Александр Андреевич относился с вниманием, доверием и уважением к своим болгарским ученикам, последователям и коллегам. То же можно сказать обо всех его учениках и сотрудниках. В знак уважения к памяти Александра Андреевича мы выражаем им нашу признательность и глубочайшую благодарность.

Работы Александра Андреевича принадлежат мировой сокровищнице математики, а память об Александре Андреевиче Самарском как учителе надо сохранить для будущих поколений.



Б.Е. ПАТОН

академик РАН и НАН Украины, профессор,
доктор технических наук, президент
Национальной академии наук Украины,
директор института сварки им. Е.О. Патона

ПАМЯТИ АЛЕКСАНДРА АНДРЕЕВИЧА САМАРСКОГО

В шестидесятые годы я познакомился с Александром Андреевичем Самарским, который произвел на меня огромное впечатление. Многогранная личность Александра Андреевича не могла никого оставить равнодушным. Его обширные знания, энтузиазм, влюбленность в науку поражали всех, кто с ним соприкасался.

На заре применения ЭЦВМ (вспомним забытую аббревиатуру) стали ясными те колоссальные перспективы, которые открывало использование вычислительной техники во всех отраслях человеческой деятельности: науке, технике, экономике, управлении технологическими процессами и народным хозяйством в целом. Учитывая эти перспективы, в 1964 году в Институте электросварки им. Е.О. Патона украинской Академии наук был создан отдел математических методов исследований. Основная задача, которая ставилась перед этим отделом, – заменить натуральный технологический эксперимент вычислительным и дать рекомендации технологам по оптимальным режимам процессов сварки, специальной электрометаллургии и других родственных процессов. Однако не только это. Предстояло также разобраться, какие физические процессы и каким именно образом являются ответственными за технологические результаты. Создавая отдел, мы столкнулись с целым рядом трудностей, – прежде всего, где взять специалистов, которые бы, с одной стороны, могли математически описать физические процессы, протекающие в реальных технологиях, и с другой стороны, были бы способны реализовать математические модели на вычислительных машинах. Таких специалистов в то время было очень мало, и их необходимо было готовить. За помощью мы обратились к Александру Андреевичу, который с готовностью откликнулся на нашу просьбу.

Почему именно к Александру Андреевичу?

Во-первых, мне импонировал стиль его научной работы, который органично сочетал глубокие теоретические исследования в теории уравнений математической физики и методах их численного решения с вычислительным экспериментом, направленным на исследование физических процессов и потребности прикладной науки. С другой стороны, я понимал, что именно Александр Андреевич получил блестящие математические результаты и выполнил очень большие и вполне конкретные работы, заслужившие очень высокую оценку.

Свое сотрудничество мы начали с моделирования процессов кристаллизации слитков электрошлакового переплава – технологического процесса, в котором один натурный эксперимент обходился в сотни тысяч рублей, а его проведение требовало огромных затрат времени. А.А. Самарский взял к себе на стажировку молодого специалиста из нашего института. Результат стажировки – математическая модель и методика численного решения – послужили стартом работ по математическому моделированию технологических процессов в нашем институте.

Александр Андреевич был целеустремленным, необычайно ответственным и обязательным человеком. Возложив на себя изначально обязанность содействовать развитию наших работ по математическому моделированию, он на протяжении десятков лет продолжал следить за работами в этом направлении и всячески их поддерживал.

Теория однородных разностных схем, экономичные методы решения многомерных задач математической физики, методы решения задач газовой динамики – эти и другие научные результаты А.А. Самарского составили ту базу знаний, которая была необходима для решения задач, возникающих при исследовании процессов сварки и родственных технологий. Вместе с академиком А.Н. Тихоновым, которого я очень уважал, Александр Андреевич несколько раз побывал в нашем институте. Состоялся обстоятельный разговор о роли вычислительного эксперимента в научных исследованиях. Многократно А.А. Самарский бывал в Институте кибернетики им. В.М. Глушкова, сотрудничал он и с коллегами из Института математики нашей Академии наук.

А.А. Самарский внес заметный вклад в развитие исследований в области прикладной и вычислительной математики в Украине. Достаточно только вспомнить, что в шестидесятых годах прошлого века Александр Андреевич провел в Киеве и Каневе две летние школы по численным методам решения задач математической физики. В Украине остались и продолжают развиваться научные школы А.А. Самарского. Среди его учеников назову академика НАН Украины В.Л. Макарова, проф. В.Г. Приказчикова, проф. М.Н. Москалькова, проф. В.Ф. Демченко и Л.И. Демченко.

Сегодня Александра Андреевича уже с нами нет. Но в нашей памяти он навсегда останется замечательным человеком, выдающимся ученым и талантливым педагогом.



И.П. ГАВРИЛЮК

доктор физ.-мат. наук, профессор,
University of Cooperative Education,
Berufsakademie Eisenach,
Staatliche Studienakademie Thuringen

МОИ ВСТРЕЧИ С АЛЕКСАНДРОМ АНДРЕЕВИЧЕМ САМАРСКИМ

Воспоминания – это единственный рай,
Из которого человек не может быть изгнан.

Jean Paul

Мое научное генеалогическое дерево начинается с моего «научного отца» (в Германии так и говорят – Doktorvater) Владимира Леонидовича Макарова и на следующем уровне вверх по этому дереву находится Александр Андреевич Самарский. Таким образом, Александр Андреевич приходится мне «научным дедушкой».

Фамилию Самарский я услышал впервые в мои студенческие годы на лекциях по математической физике, когда учебник А.Н. Тихонова и А.А. Самарского был стандартным для математиков и физиков. А увидел я Александра Андреевича впервые во время одного из его докладов в Институте кибернетики АН УССР в Киеве в 70-е годы прошлого столетия, где, в частности, была представлена его книга «Введение в теорию разностных схем». Я был уже ассистентом факультета кибернетики Киевского госуниверситета и работал над диссертацией, которая начиналась тоже с разностных схем. Поэтому понятно, что когда В.Л. Макаров меня ему представлял, я чувствовал примерно то, что чувствует первоклассник во время первой переключки.

После этого я виделся с Александром Андреевичем в каждый его приезд в Киев и иногда сопровождал его на разные доклады и встречи. Каждый раз я открывал все новые и новые его грани как человека, ученого и учителя.

На меня сразу произвела неизгладимое впечатление широта его кругозора, его интересов и знаний из самых различных областей науки и жизни. Все это было обрамлено простой и непринужденной манерой общения, нескрываемым интересом к собеседнику. Он свободно обсуждал самые разные «большие» темы, но при этом был очень внимательным к так называемым «мелочам».



Киев. Семинар кафедры
«Численные методы
математической физики»
Киевского национального
университета им. Т. Шевченко

Где-то в начале 80-х годов я помогал Александру Андреевичу, Владимиру Леонидовичу и Райчо Лазарову в подготовке их книги «Разностные схемы для дифференциальных уравнений с обобщенными решениями». Так как Владимир Леонидович очень был загружен административной работой, то мне часто приходилось бывать в Москве, чтобы результаты наших с ним дискуссий по книге обсудить с Александром Андреевичем и с Райчо. Александр Андреевич взвешивал каждое слово, каждую формулу, другими словами, каждую «мелочь» и часто загонял нас с Райчо до седьмого пота, пока давал «добро» на следующий кусок текста. Я ощутил глубокое внимание Александра Андреевича также в таком «незначительном» вопросе, как поиск жилья для меня в Москве, которым он тоже занимался, что для меня, как для иногороднего, было непростой задачей.

Этот же диапазон «частот», – от значительного до деталей, – был, на мой взгляд, характерен и для научного творчества Александра Андреевича. Его безындексные обобщения (казалось бы, «мелочь») и канонические формы разностных схем, по-моему, в значительной мере способствовали развитию его «большой» строгой и элегантной теории разностных схем и методов решения сеточных уравнений.

Александр Андреевич – это постоянное движение, решение актуальных прикладных задач и постоянный поиск новых идей и научных вызовов.

«...Действительно, не знание, а изучение, не обладание, а приобретение, не нахождение на каком-то месте, а путь туда – вот что доставляет наивысшее наслаждение», – так писал К.Ф. Гаусс в письме к Я. Бояйи. Мне кажется, что эта фраза могла бы быть одним из жизнен-

ных девизов и Александра Андреевича Самарского, каким я его видел.

Я помню, как в мои первые поездки в Москву, а также на семинары и конференции в другие города, бросалось в глаза, что Александр Андреевич никогда не был один. Вокруг него всегда кружился «рой» его учеников и последователей из многих союзных республик и городов. Он для всех находил время, хотя иногда приходилось слышать: «Так, сейчас мы поговорим с NN, у него через час поезд, а потом с вами». Он улаживал конфликты, шутил, давал надежду в сложных ситуациях: «...Ничего-ничего, чем больше нас бьют, тем тверже мы становимся, правда?». Он знал, что хорошим словом человек может долго питаться.

Александр Андреевич на лету хватал, понимал и принимал новые идеи. Часть моей кандидатской диссертации бала посвящена так называемым наилучшим сеточным схемам с точным спектром (первые публикации совместно с В.Л. Макаровым вышли в 1975 г.). Эти схемы сейчас можно отнести к спектральным и псевдоспектральным методам, годом рождения которых на Западе считается 1977 г. Я посягнул на одно из действительных преимуществ (а тогда почти «священную корову») разностных методов – разрешенные матрицы, за что был нещадно бит на нескольких семинарах. Александр Андреевич сразу увидел не только недостатки, но и преимущества таких схем и приободрил меня: «Ваня, не обращайте внимания, те, кто спрашивает о смысле методов без разрешенных матриц, не в состоянии понять, что есть красота и другого сорта». В этом плане я (думаю, что и Владимир Леонидович тоже) получил большое удовлетворение от совместной с Александром Андреевичем работы о роли нового класса сильно P -позитивных операторов



в теории устойчивости операторных разностных схем в банаховом пространстве, которую мы опубликовали в *SIAM Journal on Numerical Analysis*.

Я думаю, многие помнят добрый, искрящийся, а иногда лукавый взгляд и улыбку Александра Андреевича, когда он был тамадой на банкетах. Это были не просто застолья, а продолжения разговоров о жизни и науке в другой форме. Обычно деловой Александр Андреевич преображался: иронизировал, шутил и всегда находил уместные слова и метафоры, которые часто были персонифицированными, но никогда не обидными: «Краткость – мать таланта, но мачеха гонорара» (по поводу выхода в свет его компактного и замечательного учебного пособия «Введение в численные методы»), «...NN за последнее время значительно продвинул вперед технику хомутания» (по поводу одной ошибки в статье) или «...Надо повышать коэффициент жуковатости...» (в адрес одного из чересчур сдержанных учеников, который не смог отстоять свою позицию в дискуссии). В такие минуты было видно, что для него важна эта неформальная, почти «семейная» обстановка в кругу единомышленников, он явно наслаждался такими часами.

В начале 80-х годов Александр Андреевич был, кажется, оппонентом на защите докторской диссертации (Habilitation) Вильфрида В. в Техническом университете нынешнего Хемница (ФРГ). Вильфрид, как и многие его коллеги в тогдашней ГДР, был последователем школы Александра Андреевича, поддерживал тесные контакты с его школой, приезжал на стажировки. Александр Андреевич поощрял своих учеников и гостей посещать другие научные центры бывшего СССР, считая, что такие научные контакты являются катализаторами научного творчества. Я опекал Вильфрида во время его приезда в Киев.

Мы с семьей как раз собирались в отпуск в Эрфурт, когда Александр Андреевич сообщил о своей поездке в Хемниц, и мы договорились там встретиться. К сожалению, мы задержались в дороге и приехали, когда защита уже закончилась. Александра Андреевича с супругой нашли в университетской гостинице, и все были рады встрече. Александр Андреевич предложил вместе пойти на «послезашитный» банкет. Когда я сказал, что еще не видел Вильфрида и не знаю, приглашен ли я, он невозмутимо ответил: «У меня приглашение есть, и я, разумеется, могу прийти вместе с моими внуками». Надо сказать, что подобные банкеты в Германии часто имеют несколько иной характер, чем в те времена в России или на Украине. Они, как правило, децентрализованы, т. е. там обычно нет координатора (тамады), который следит за тем, чтобы атмосфера имела определенную режиссуру. Часто это так называемый «шведский стол», и в зале (за столами) образуются группки знакомых, которые просто разговаривают между собой. Так и вокруг Александра Андреевича собралась подобная группа, включая меня и мою жену Ингрид. Но такая «разобщенность» компании, отсутствие совместного участия в событиях, видимо, не совсем соответствовала настроению Александра Андреевича, это был не его масштаб.

Чувствовалось, что ему не хватает больших выступлений, обобщающих тостов, юмористических мостиков между смешным и серьезным. Он предложил погулять по городу, мы провели его в гостиницу и уехали домой, договорившись через пару дней встретиться в Эрфурте и отдохнуть на нашей даче. Поскольку спутники Александра Андреевича дорогу не знали, то мы договорились встретиться на одной из стоянок на автостраде. К сожалению, наши гости сильно задержались, поэтому на природу решили не ехать, так что мне не удалось угостить Александра Андреевича знаменитыми тюрингскими сосисками (Bratwurst), поджаренными на гриле. Остаток дня мы провели в городе цветов Эрфурте, посетили знаменитую международную выставку IGA, погуляли по живописным средневековым эрфуртским улочкам. Завершили мы нашу прогулку за кофе и мороженым на террасе кафе «Angereck», откуда открывался чудесный вид на центральную площадь Ангер. Сейчас уже нет этого кафе, центр города очень преобразился...

К сожалению, это была моя последняя встреча с Александром Андреевичем, и для меня очень важно, что она прошла в теплой, неформальной и непринужденной обстановке. Мы с Ингрид часто вспоминаем о нем, проезжая мимо все той же стоянки на автостраде между Йеной и Шорбой.



Александр Андреевич и Атыя Ташевна на эрфуртской выставке цветов IGA



Ингрид, Александр Андреевич и Атыя Ташевна на эрфуртской международной выставке цветов IGA



Наверное, очень интересный цветок... (Эрфурт, IGA)



Г.В. МЕЛАДЗЕ

доктор физ.-мат. наук, профессор,
заведующий отделом информатики
Института вычислительной математики

ВОСПОМИНАНИЯ О ВЕЛИКОМ УЧИТЕЛЕ

18 мая 2009 года научная общественность Грузии, представители ее математической школы, взрастившей не одно поколение талантливейших ученых, отмечали знаменательную дату – 90-летие со дня рождения Александра Андреевича Самарского. Математик. Ученый. Учитель. Каждое из этих определений хочется писать с заглавной буквы, потому что личность академика, его профессиональные и чисто человеческие качества для многих его коллег, учеников и последователей не только в России остались своеобразным эталоном личности настоящего, большого ученого.

С академиком Самарским я познакомился в 1966 году. В Тбилисском университете проходила Всесоюзная конференция математиков. Среди ее участников – выдающиеся ученые И.М. Виноградов, А.Н. Тихонов, А.Н. Колмогоров, Н.И. Мухелишвили, И.Н. Векуа, М.А. Лаврентьев и многие другие. Участвовал в конференции и только что избранный членом-корреспондентом Академии наук СССР Александр Андреевич Самарский. Тогда ему было 47 лет. Несмотря на то, что в программу конференции не входила встреча со студентами, Александр Андреевич пожелал познакомиться со студентами и аспирантами Тбилисского университета, которые изучали вычислительную математику. Это направление в нашем университете возглавлял очень известный ученый Ш.Е. Микеладзе. Наш декан профессор П.К. Зерагия показал А.А. Самарскому мою статью. Александр Андреевич предложил мне приехать в Москву, поступить в аспирантуру. Так, уже в 1967 году я стал аспирантом Московского госуниверситета на кафедре академика А.Н. Тихонова. Моим научным руководителем стал А.А. Самарский.

Какие были первые впечатления? Прежде всего, сильный, решительный человек, очень серьезный, но всегда можно было ожидать, что вот-вот он улыбнется и скажет что-нибудь такое, что обязательно заставит и нас улыбнуться. Многие его высказывания обретали форму афоризмов. Вспоминается, как много лет спустя, когда Самарский уже часто бывал в Грузии, однажды после многочасового застолья

произнес в шутку: «Для отдыха в Грузии нужно крепкое здоровье». Шутку подхватили и часто ею пользовались.

Проявляя большую заботу о своих учениках, Александр Андреевич с исключительным тактом и умением воспитывал в нас интерес к научным исследованиям.

Был учителем, которому можно было открыть душу и который мог научить искусству жить. Найти такого друга-учителя – большое счастье для молодого ученого, и нам несказанно повезло, что мы, ученики А.А. Самарского, имели такое счастье.

Александр Андреевич одаривал своих учеников таким количеством блестящих идей, что их хватило бы на сотни научных исследований.

Многие ученики А.А. Самарского, обретая самостоятельность, начали играть ведущую роль в избранном направлении исследований.

А.А. Самарский придерживался твердых принципов во взглядах на воспитание молодого ученого. Этих принципов несколько. Один из них заключается в том, чтобы привить молодому человеку способность самостоятельно мысления, воспитать в нем независимость и оригинальность мыслей.

В 1970 году в Ницце проходил международный конгресс математиков. На конгрессе Самарский выступал с докладом «О работах по теории разностных схем», в котором привел результаты двух моих работ, а ведь я в это время был только аспирантом и работал над кандидатской диссертацией.

ЛЕГЕНДАРНЫЙ

БОЛЬШАЯ ЖИЗНЬ



Мир российской науки имеет давние и подлинно традиционные союзы с Грузией. Самарский Александр Андреевич – человек, который внес огромный вклад в развитие науки в Грузии. И сейчас на протяжении этой легендарной дружбы...

18 мая научной общественности Грузии, посвященной на юбилейной встрече, выданный не один памятный таблички-диплом ученым, сменяем знаменитого деду – 100-летие со дня рождения Александра Андреевича Самарского. Математик, Ученый, Человек. Многие из нас вспоминают его не только как великого ученого, но и как человека, который оставил в нашей стране и в Грузии яркий след. Он был не только ученым, но и человеком, который оставил в нашей стране и в Грузии яркий след. Он был не только ученым, но и человеком, который оставил в нашей стране и в Грузии яркий след.

Когда-то в беседе со студентами мы проводили Александром Андреевичем Висенте Крузада дал очень много интересных вещей, которые он посетил свою жизнь. Мы говорили, как трудно было работать в Грузии в то время, когда страна была в состоянии войны и разрушения. Мы говорили, как трудно было работать в Грузии в то время, когда страна была в состоянии войны и разрушения. Мы говорили, как трудно было работать в Грузии в то время, когда страна была в состоянии войны и разрушения.

Родился в легендарной семье, папу Александр Андреевич прозвал «дедушкой». Это был человек, который оставил в нашей стране и в Грузии яркий след. Он был не только ученым, но и человеком, который оставил в нашей стране и в Грузии яркий след.

78

«Русский клуб», № 6/2009



А.А. Самарский и грузинские ученики



А.А. Самарский, С.П. Курдюмов,
А.В. Бицадзе с коллегами в г. Мцхета



А.А. Самарский на строительстве
молодежного городка Б. Дзnelадзе.
Слева направо: Г.В. Меладзе,
А.А. Самарский, Н.М. Схиртладзе,
Г. Гамбашидзе



А.А. Самарский с учениками.
Звенигород. Слева направо:
Г.В. Меладзе, А.А. Самарский,
В. Приказчиков, Г. Гамбашидзе

Лекции Самарского сами по себе были выдающимся явлением. Они ни в коем случае не могли служить образцом классических лекций. Да и повторить их не удалось бы никому. Он имел постоянные контакты со студентами, приглашал к совместной работе, к сотрудуничеству.

Отдельная тема – отношение Самарского к Грузии. Не будет преувеличением, если скажу, что Александр Андреевич любил Грузию. Он дружил с выдающимися грузинскими математиками – Н.И. Мухелишвили, И.Н. Векуа, А.В. Бицадзе и многими другими. Грузинские ученые, наряду с теоретическими исследованиями, всегда придавали огромное значение развитию и прикладной математики. Самарский внес новую струю в развитие прикладной математики в Грузии. Под его руководством начали исследовать современные проблемы численного анализа и математического моделирования. У молодых ученых Грузии появились интересные работы в этом направлении. Самарский и его ученики (С.П. Курдюмов, Ю.П. Попов, В.Л. Макаров, Е.И. Леванов и другие) проявляли большую заботу по отношению к нам, молодым грузинским математикам, с исключительным тактом и умением воспитывали в нас интерес к новым научным направлениям.

Была переведена на грузинский язык замечательная книга А.А. Самарского «Введение в численные методы», которая стала основным учебником для студентов-математиков.

Самарский дружил не только с учеными. Он хорошо знал многих представителей грузинской литературы и искусства. Любил посещать спектакли в театре Резо Габриадзе. Однажды, когда Александр Андреевич гостил в Тбилиси, мы пошли с ним в театр марионеток. В тот день шел спектакль, который Александр

Андреевич ранее уже видел. Кто-то, видимо, предупредил Габриадзе, и он вышел к зрителям, сообщая, что в театре находится выдающийся ученый, и попросил разрешения поменять спектакль и сыграть для гостя «Альфреда и Виолетту». Зрители аплодисментами встретили Александра Андреевича и единодушно согласились с руководителем театра.

Любовь к литературе, поэзии, театру Александр Андреевич пронес через всю жизнь. Те, кто знал Самарского, отмечали широту его знаний, великолепный художественный вкус, отличную память. Он мог часами цитировать не только русских авторов. Коллеги и ученики из Грузии не раз поражались, как хорошо он знал Руставели и Чавчавадзе, Важа Пшавела и Галактиона Табидзе, современную поэзию. И это при его научной занятости!

Отдельно хотелось бы рассказать о связи Самарского с Сухумским научно-исследовательским физико-техническим институтом. В этом институте проводились интересные работы по управляемому термоядерному синтезу, которыми руководил замечательный ученый-физик И.Ф. Кварцхава. Александр Андреевич в Сухуми часто проводил научные конференции, семинары, и эта совместная работа дала толчок многим интересным научным исследованиям, обогатившим грузинскую и российскую науку.

И, наконец, семья. Его супруга, Атыя Ташевна по-матерински заботилась об учениках Александра Андреевича. К Атые Ташевне можно было обратиться за советом, за помощью, и она никогда не отказывала ни в чем. Было ощущение, что супруги Самарские приняли нас, учеников, в члены своей семьи. Это была очень дружная семья. В этой семье воспитывались две дочери – Лена и Таня, которые также тепло относились к ученикам Александра Андреевича. И эта давно сложившаяся дружба продолжается до сегодняшних дней.

Самарский в жизни был очень скромным человеком, и мало кто знал, что он имел множество званий и наград. Был лауреатом Ленинской (1962) и Государственной (1954) премий СССР, Государственной премии РФ, Героем Социалистического Труда (1979), трижды кавалером ордена Ленина, был награжден орденом Октябрьской Революции, Трудового Красного Знамени, Дружбы народов, орденами Славы и Отечественной войны 1-й степени.

Он был гениальным ученым, который внес огромный вклад в разные области науки. У него была нелегкая жизнь, порой даже трагическая, однако это никак не повлияло на его отношение к людям, к ученикам. Он всегда проявлял к ним огромную заботу, и я не ошибусь, если скажу, что он искренне любил многих своих учеников, и я много раз чувствовал эту любовь.

За большие заслуги в развитии в Грузии прикладной математики в 1994 году А.А. Самарский был избран почетным доктором Тбилисского государственного университета, тем самым он навсегда вошел в его историю. Присутствуя на церемонии присуждения этого звания Самарскому, я тогда подумал, что он вошел в историю не только нашего университета, но и в историю жизни каждого из нас, обогатив нас знанием и примером того, как нужно по-настоящему служить науке, людям, жизни.



В.А. СОЙФЕР

академик РАН,
президент Самарского университета,
директор Института систем
обработки изображений РАН

ПАМЯТНЫЕ ВСТРЕЧИ

Вспоминая академика Александра Андреевича Самарского, хочу поделиться впечатлением о трех незабываемых встречах с этим выдающимся ученым и человеком.

ВСТРЕЧА ПЕРВАЯ: 1974 год

В полутора десятках высших учебных заведений страны по примеру МГУ открыта подготовка по специальности «Прикладная математика». С 1971 года подготовка по этой специальности ведется в Куйбышевском авиационном институте имени академика С.П. Королева (КуАИ). Мне, молодому кандидату наук, руководство вуза поручило курировать эту специальность в ранге заместителя декана, поскольку ни факультет, ни выпускающая кафедра еще не были созданы. На имя ректора КуАИ профессора В.П. Лукачева из МГУ поступило предложение отчитаться о состоянии дел по подготовке прикладных математиков. После недолгого обсуждения в ректорате отчитываться в МГУ командировывают меня. Собеседование проходит в кабинете декана факультета ВМК академика Андрея Николаевича Тихонова. Присутствуют несколько ведущих профессоров, в т. ч. Александр Андреевич Самарский, в то время член-корреспондент АН СССР. Представителей вузов принимают по одному и беседуют примерно по получасу. Подходит моя очередь. Беседует со мной, в основном, Александр Андреевич, некоторые вопросы задает Андрей Николаевич, остальные слушают. К счастью для меня, разговор пошел в основном не о методическом и кадровом обеспечении новой специальности, а о состоянии авиационно-космического комплекса Куйбышевской области, о роли будущих инженеров-математиков в его развитии – тема для меня близкая и выигрышная. А.Н. Тихонов и А.А. Самарский очень высоко отозвались о работах моих земляков, генеральных конструкторов авиационной и ракетно-космической техники академика Н.А. Кузнецова и чл.-корр. Д.И. Козлова и напутствовали меня тесно сотрудничать с ними и готовить кадры

прикладных математиков для их предприятий. С этой встречи я вышел счастливым и вернулся домой окрыленным, стремясь в дальнейшем на протяжении всей своей работы выполнять полученный наказ. Такая возможность скоро представилась: в 1975 году был открыт факультет информатики, меня избрали деканом. За четыре десятка лет выпущено около двух тысяч студентов по прикладной математике и информатике. Работая ректором СГАУ с 1990 года, с 1982 года продолжаю заведовать кафедрой технической кибернетики, выпускающей по прикладной математике и информатике.

...Размышляя в более зрелом возрасте об этой встрече, думаю, что русло беседы было выбрано А.А. Самарским не случайно. Что можно было услышать нового от меня – человека в то время юного и неопытного двум отцам-основателям специальности? Только то, что связывало ее с визитной карточкой нашей области – авиацией и космонавтикой. Об этом и пошла речь. Александр Андреевич сразу и очень точно оценил мои возможности и проявил большую чуткость, понимая, что подготовка инженеров-математиков в авиационном вузе – дело исключительно актуальное и нужное.

ВСТРЕЧА ВТОРАЯ: 2000 год

С 1986 года у меня, как у работника академического института в Самаре (такое имя с 1991 года вернулось Куйбышеву), появилась возможность регулярно видеть академика А.А. Самарского на собраниях Отделения информатики, вычислительной техники и автоматизации (ОИВТА) и это доставляло мне огромное удовольствие: Александр Андреевич был исключительно колоритной личностью, много шутил и всегда был окружен коллегами. В 2000 году проводились выборы в Академию, и я принимал в них участие на вакансию члена-корреспондента. Незадолго до собрания мне позвонили московские друзья-коллеги и говорят: «Самарский тебя совсем не знает, работ твоих не читал. Обязательно постарайся с ним встретиться». Звоню по межгороду в Институт математического моделирования РАН. Академик берет трубку сам и предлагает мне приехать для личной беседы. Приезжаю в Москву 7 мая, иду на Миусскую площадь. День предпраздничный, но, несмотря на это, со мной в течение трех часов беседуют Александр Андреевич и его сотрудники, после чего приглашают остаться на товарищеский вечер, посвященный 55-летию Великой Победы. Александр Андреевич рассказывал о войне, о том,

как был ранен, как познакомился со своей будущей женой Атыей Ташевной. Этот памятный вечер невозможно забыть... В конце мая на выборах в ОИВТА за меня проголосовало 72 из 76 голосующих. После собрания договорились провести на будущий год в Самаре конференцию под председательством А.А. Самарского. Александр Андреевич шутил о созвучии своей фамилии с именем нашего города и обещал обязательно приехать.

ВСТРЕЧА ТРЕТЬЯ: 2001 год

В июне 2001 года Александр Андреевич Самарский впервые посетил город Самару, где проходила Международная конференция «Математическое моделирование» (ММ-2001). Александр Андреевич являлся убежденным сторонником развития и применения современных методов математического моделирования в различных областях знаний и решении прикладных задач. На это была направлена вся его неутомимая многолетняя научная и научно-педагогическая деятельность. И результаты этой деятельности поистине впечатляющие. Все мы учились по книгам Самарского. Академик А.А. Самарский внес огромный вклад в создание методов решения математических задач, связанных с атомной проблематикой, и таким образом в создание ракетно-ядерного щита нашей Родины.

Александр Андреевич Самарский прилетел в Самару в сопровождении жены Атыи Ташевны и своих коллег члена-корреспондента Б.Н. Четверушкина и доктора физико-математических наук П.Н. Вабищевича. Стояла хорошая летняя погода.

Александр Андреевич, несмотря на почтенный возраст, был бодр и с интересом знакомил-



Академик А.А. Самарский среди сотрудников Самарского государственного аэрокосмического университета имени академика С.П. Королева



Академик А.А. Самарский с участниками международной конференции «Математическое моделирование» (ММ-2001)



Книга на память

ся с городом. Конечно же, была и прогулка на небольшом теплоходе по Волге. Во время прогулок Александр Андреевич рассказывал о том, как выполнялись работы, связанные с математическими расчетами по атомной проблематике. Также всем нам очень запомнилось отношение Атыи Ташевны к Александру Андреевичу: она всегда его называла только Сашенькой. Видимо, во многом благодаря именно ей так много удалось сделать Александру Андреевичу в жизни.

На конференции ММ-2001 Александр Андреевич сделал интереснейший доклад «Математическое моделирование и вычислительный эксперимент». Этот доклад можно рассматривать как программу перспективных исследований в области современного математического моделирования.

Много времени Александр Андреевич посвятил общению с преподавателями СГАУ, особенно кафедры прикладной математики и ее заведующим профессором А.И. Ждановым. Эти беседы оказали огромное влияние на дальнейшее развитие учебного процесса и научных исследований в вузе.

Александр Андреевич был очень общительным человеком. Он любил повторять фразу «Надо чаще встречаться» и чрезвычайно высоко ценил человеческое общение. Это притягивало к нему самых разных по характеру людей. Нашим женам он делал комплименты и, повергая их в смущение, говорил с характерной для него интонацией: «Пугающе молода». За столом был душой компании. Александру Андреевичу и Атье Ташевне очень понравились фотографии, сделанные сотрудником СГАУ Я.Е. Тахтаровым. Некоторые из них публикуются вместе с этой заметкой.

Академик Александр Андреевич Самарский для огромного числа преподавателей, научных работников, инженеров и студентов Самары навсегда останется в памяти как легендарный ученый-математик, а 13–16 июня 2001 года будут всегда вспоминать те, кому посчастливилось встретиться с этим прекрасным человеком.



А.А. АБРАМОВ

профессор,
в.н.с. ВЦ РАН

ВСПОМИНАЯ АЛЕКСАНДРА АНДРЕЕВИЧА

Александр Андреевич Самарский был одним из основоположников математического моделирования. Его фундаментальные работы, положившие начало этой науки, хорошо известны. Александр Андреевич не старался приватизировать эту область, он охотно делился идеями, которые он постоянно генерировал. Статьи многих авторов своим появлением обязаны ему. И во всех других областях математики, в которых работал Александр Андреевич, он щедро делился идеями со своими учениками, которых он называл своими детьми и относился к ним так же, как к своим детям.

Я вспоминаю совместную поездку в Китайскую Народную Республику в 1993 году. Поездка осуществлялась по приглашению академика Академии наук КНР, известного математика Ши Чжун-цы. Александр Андреевич, его супруга Атья Ташевна и я посетили кроме Пекина и Шанхая еще несколько городов, где мы с Александром Андреевичем делали доклады. Меня поразила тогда яркая черта Александра Андреевича – его страсть работать. Часто люди в заграничных командировках стараются больше времени потратить на посещение музеев, на ознакомление с достопримечательностями, просто на прогулки по новым местам; сделал доклад – можно погулять. Кстати, в Китае много интересного не только в рамках восточной экзотики. Темпы развития Китая, его современное общественное устройство, стиль и правила жизни очень поучительны, они вызывают уважение и восхищение. Александр Андреевич, конечно, интересовался всем, ходил по музеям, гулял. Но, кроме того, он много работал. Он не только делал доклады и читал лекции. Он активно участвовал в научных беседах с сотрудниками, интересовался их работой, обдумывал услышанное, давал советы, возвращался к затронутым темам, определял направления дальнейших исследований. И разумеется, он много сил тратил на разъяснение важности нового научного направления – математического моделирования, обращал внимание на возникшие здесь задачи.

Александр Андреевич отличался не только поразительной работоспособностью, но и удивительной добротой, искренним желанием помочь другому человеку.



А.Б. КУРЖАНСКИЙ

академик РАН, профессор,
заведующий кафедрой системного анализа
факультета ВМК МГУ

НЕСКОЛЬКО ВОСПОМИНАНИЙ ОБ АЛЕКСАНДРЕ АНДРЕЕВИЧЕ САМАРСКОМ

КАК Я ВПЕРВЫЕ УСЛЫШАЛ ОБ АЛЕКСАНДРЕ АНДРЕЕВИЧЕ

Окончив школу № 1 г. Свердловска, я поступил в УПИ – Уральский политехнический институт им. С.М. Кирова (энергетический факультет, специальность «Электрические сети и системы»). О высшей математике у меня тогда были самые смутные представления. Но нам ее стал преподавать Николай Николаевич Красовский. К счастью, и упражнения в нашей группе вел также он. В результате, благодаря его просьбе, меня приняли к концу первого курса на заочное отделение матмеха Уральского госуниверситета (УрГУ), где я стал учиться, не отрываясь от учебы в УПИ. У меня в УПИ было свободное расписание. Поэтому стало возможным посещать днем ряд основных курсов на мехмате. Здесь я впервые и узнал о знаменитых фамилиях Тихонов и Самарский. Надо сказать, что в УрГУ уравнения матфизики читала одна талантливая дама, доцент, но курс был весьма сумбурный. И мне было проще сразу читать книгу А.Н. Тихонова и А.А. Самарского, где все было четко и понятно.

А.А. САМАРСКИЙ И УРАЛЬСКИЕ МАТЕМАТИКИ

У Александра Андреевича были хорошие контакты с Н.Н. Красовским, а также с А.Ф. Сидоровым, А.М. Ильиным и другими сотрудниками Института математики и механики в Свердловске (ИММ УРО РАН). В Уральском университете он общался с В.К. Ивановым, активно занимавшимся обратными задачами матфизики. В моей памяти отпечатались два приезда Александра Андреевича в Свердловск. Там он выступал как с интересными лекциями научного содержания, так и с рассказами о своей жизни в науке. Мы также ездили с Н.Н. Красовским в Москву, на юбилейные

конференции Александра Андреевича, (в связи с 60- и 65-летиями), проходившие в 1-м гуманитарном корпусе МГУ. Александр Андреевич всегда оказывал, когда это было нужно, поддержку ИММ в Отделении математики и других инстанциях АН СССР.

Мне особенно запомнилось общение с А.А. Самарским и А.Н. Тихоновым в Киеве осенью 1981 года на большой конференции общества «Знание». Там эти два корифея, сидя в первом ряду, прослушали мой часовой пленарный доклад о математической теории процессов управления. После доклада, пригласив меня поговорить, Андрей Николаевич задал мне при Александре Андреевиче вопрос о том, почему я не подчеркнул в своем докладе, что задачи управления являются, как правило, обратными задачами. Это замечание мы впоследствии обсуждали с Александром Андреевичем, о чем я скажу ниже. Я впредь учитывал замечание Андрея Николаевича и был очень рад, когда он тепло поддерживал в последний год своей жизни мой переход на факультет ВМК МГУ. Этот переход, инициированный В.А. Садовничим и Ю.С. Осиповым, активно поддержали Александр Андреевич и В.А. Ильин. Спасибо им всем.

ВСТРЕЧИ ЗА ГРАНИЦЕЙ

В 1984–1992 годах мне довелось работать в Международном институте прикладного системного анализа (ИИАСА) в Австрии (руководителем научной программы и заместителем директора). В 1987–1990 гг. туда приезжал по приглашению Александр Андреевич. Здесь он интересовался вопросами математического моделирования и активно пропагандировал роль вычислительного эксперимента. Участвовал в международном семинаре по задачам оптимизации и управления для уравнений в частных производных. Он поддержал мой доклад о регуляризации обратных задач теории наблюдения для эволюционных систем, в которых процесс регуляризации должен сочетаться с эволюционной динамикой системы. Обобщения такой задачи впоследствии нашли отражение в работах А.А. Самарского с П.Н. Вабищевичем. Александр Андреевич говорил о важности исследования задач идентификации систем по результатам эксперимента, которые, по его мнению, были в то время недостаточно представлены в нашей научной среде. Вспоминали замечание А.Н. Тихонова об обратных задачах в теории управления. Мы еще обсуждали с ним вопрос о том, как строить дискретные вычислительные схемы для многозначных функций, что очень важно для

задач управления при неопределенности. Он также много расспрашивал о работе отдела компьютерной графики в ИИАСА, рассуждал о ее роли в научных исследованиях и, в частности, о возможности анимации математических результатов. Вскоре Александр Андреевич организовал журнал «Компьютерная графика». Находясь в Австрии, он живо интересовался культурными ценностями австрийской столицы, проводил часть времени в музеях. Интересовала его и «обычная» жизнь, вплоть до формы кирпичей при строительстве жилых домов.

Запомнилось наше совместное пребывание с А.А. Самарским и группой профессоров ВМК на конференции по вычислительной математике в Мадриде в мае 1990 года. Здесь были внушительно представлены работы факультета ВМК. Мы вместе с Александром Андреевичем осматривали достопримечательности Мадрида, много времени провели в известном музее «Прадо».

РАБОТА НА ВМК

Как всем известно, А.А. Самарский создал и возглавлял на факультете ВМК кафедру вычислительных методов – одну из главных на факультете. Эта кафедра, а также его отдел в ИПМ, а впоследствии – Институт математического моделирования, явились уникальным научным коллективом в своей области. Влияние Александра Андреевича на факультете было очевидным и бесспорным. Количество учеников и последователей у него огромно. Мне лично были очень важны поддержка Александра Андреевича в организации кафедры системного анализа и далее его замечания к моим отчетам о работе нашей кафедры на Ученом совете ВМК, в частности о важности преподавания методов решения краевых задач и методов вычислений. Незабываемы были личные встречи по разным вопросам научной жизни и вне ее. У него была очень любимая, дружная и приветливая семья – супруга Атыя Ташевна, дочери Лена и Таня, внуки Сашенька и Андрюша.

В день, когда я видел его в последний раз, он неожиданно подошел ко мне и спросил: «Скажите, а сколько мне лет?» – «Восемьдесят с небольшим», – ответил я. – «С небольшим... а пожалуй, вы правы», – сказал он, улыбнувшись.

ИММ РАН

О ПОСЛЕДНЕМ ПЕРИОДЕ РАБОТЫ А.А. САМАРСКОГО

**А.А. САМАРСКИЙ: «МЫ БУДЕМ МОДЕЛИРОВАТЬ,
МОДЕЛИРОВАТЬ ВСЕ И МОДЕЛИРОВАТЬ БЕСПОЩАДНО»**

ВСТРЕЧИ С АЛЕКСАНДРОМ АНДРЕЕВИЧЕМ САМАРСКИМ



Отделению информатики
Академии наук СССР



СОВЕТ МИНИСТРОВ СССР

РАСПОРЯЖЕНИЕ

от 28 февраля 1990 г. № 290р

МОСКВА, КРЕМЛЬ

Принять предложение ГКНИГ СССР, согласованное с Мосгорисполкомом, о разрешении Академии наук СССР преобразовать Всесоюзный центр математического моделирования при Институте прикладной математики имени М. В. Келдыша Академии наук СССР в самостоятельный Всесоюзный центр математического моделирования Академии наук СССР (на правах научно-исследовательского института).

Преобразование указанного центра осуществить в пределах финансовых и материальных ресурсов, бюджетных ассигнований и других лимитов и нормативов, установленных Академии наук СССР по г. Москве.



Директор
Информатического центра
Академии наук СССР Н. РЫЖКОВ





В.Я. ГОЛЬДИН

доктор физ.-мат. наук,
профессор МФТИ,
зав. отделом ИММ РАН

Специалист в области математического моделирования. Активный участник отечественного атомного проекта, работал в составе Вычислительной лаборатории № 8, а затем в отделе А.А. Самарского в ИПМ.

О ПОСЛЕДНЕМ ПЕРИОДЕ РАБОТЫ А.А. САМАРСКОГО

В 1986 году по инициативе и под руководством А.А. Самарского была начата и через год завершена разработка «Общегосударственной Программы по развитию и применению методов математического моделирования в науке и народном хозяйстве». В рамках реализации этой программы А.А. Самарский предложил выделить группу, близкую к третьему отделу, из ИПМ в отдельный институт – Институт математического моделирования Российской академии наук. В Академии наук его предложение было поддержано, и такое решение было принято. В корпусе А, где раньше стояли «Стрела» и другие ЭВМ, разместили отделившуюся часть третьего отдела. И надо сказать, такое уменьшение коллектива очень благотворно сказалось на научной работе.

Институт математического моделирования вначале как филиал ИПМ, а затем как самостоятельный институт во главе с А.А. Самарским оказался весьма работоспособным. Опыт его работы показал, что небольшие коллективы для науки более целесообразны, чем большие «гиганты». Когда у нас был ручной счет и нужно было вести расчеты на арифмометрах или в лучшем случае на «Мерседесах», то выхода не было – требовалось много людей. Сейчас, когда почти у каждого может быть ПК с мощностью больше БЭСМ-6, большой коллектив ни к чему. Научный обмен может идти между людьми из разных коллективов разных институтов, расположен-



Слева направо: В.Я. Гольдин,
А.Н. Тихонов, А.А. Самарский



А.А. Самарский и В.Я. Гольдин

ных в разных местах. Такой обмен может быть полезен. Но в целом большие коллективы сейчас особого смысла не имеют, за исключением случаев, когда коллектив должен решить чрезвычайно большую задачу, которая требует не только расчетов, но и выяснения ситуации, входных данных и т. д.

Тогда необходимо достаточно большое количество самостоятельных людей. В общем, гнаться за тем, чтобы близкие по тематике коллективы объединять в один, особого смысла не имеет.

Я считаю, что А.А. Самарский был совершенно прав, когда предложил такое отделение, и опыт успешной работы ИММ в трудные 90-е годы доказал правоту его решения.



А.А. ПЕТРОВ

академик РАН, доктор физ.-мат. наук,
профессор, заведующий отделом
математического моделирования
экономических систем ВЦ РАН

А.А. САМАРСКИЙ: «МЫ БУДЕМ МОДЕЛИРОВАТЬ, МОДЕЛИРОВАТЬ ВСЕ И МОДЕЛИРОВАТЬ БЕСПОЩАДНО»

Начну не оригинально, но, как говорится, из песни слова не выкинешь. В бытность мою на III курсе Физтеха в 1953 году курс уравнений математической физики читал Д.Ю. Панов, известный специалист, один из тех, кто вместе с отцами-основателями создал Физтех. Читал он ясно и доходчиво, рассуждения пояснял графиками, которые тут же рисовал очень красиво разноцветными мелками. Но оставалось отчетливое чувство неудовлетворенности, по молодости лет не мог его тогда выразить. Теперь могу – глубокоуважаемый Дмитрий Юрьевич излагал уравнения математической физики как комикс, красивую сказку. Очень корректно, но без тех глубоких интерпретаций, которые наполняют эту замечательную науку живой красотой. Тогда мы и узнали об учебнике «Уравнения математической физики» А.Н. Тихонова и А.А. Самарского. За ним гонялись, в библиотеке Физтеха он доставался самым расторопным счастливицам. В книге Тихонова и Самарского корректное изложение теории уравнений в частных производных второго порядка соединялось с демонстрацией приложений к разнообразным задачам механики и физики. Все вставало на свои места, красота теории оживлялась поучительными интерпретациями.

С тех пор прошло более полувека, теория уравнений математической физики получила замечательное развитие. Неотъемлемой ее частью стала теория численных методов, в создание которой А.А. Самарский внес основополагающий вклад. Несмотря на все это, я думаю, что до сих пор введение в уравнения математической физики надо начинать с учебника А.Н. Тихонова и А.А. Самарского «Уравнения математической физики» и заканчивать книгой Р. Куранта и Д. Гильберта «Методы математической физики». Книга А.Н. Тихонова и А.А. Самарского издания 1953 года на видном месте в моей библиотеке, и я очень дорожу ею.

Я не оригинален, потому что очень многие могли бы написать то же самое почти дословно. По учебнику А.Н. Тихонова и А.А. Самарского училось не одно

поколение специалистов в области математической физики и ее разнообразных приложений не только в нашей стране, но и за рубежом. Это классический университетский учебник, переведенный на многие языки.

Книга А.Н. Тихонова и А.А. Самарского замечательна еще в одном отношении. В зародыше она содержала методологию математического моделирования – современного направления проблемно ориентированных фундаментальных исследований сложных систем. В книге изложены основные компоненты этого мощного инструмента познания сложных явлений физического мира и проектирования сложных технических систем. Математические модели разнообразных физических явлений, качественный анализ краевых задач, к которым сводится исследование моделей, численные методы решения классов краевых задач. Мы, студенты-третьекурсники, не подозревали, что идеи учебника уже отражали опыт решения сложнейших задач моделирования ядерного взрыва – об этом стало известно лет через сорок. Но идеи застряли в наших головах и потом воплощались в самых разных приложениях.

Мое знакомство с А.А. Самарским состоялось заочно при забавных обстоятельствах. Кажется, в 1963 году под мою опеку на базе Физтеха в ВЦ АН СССР поступил Юра Попов, студент аэромеха. Мы с ним достаточно успешно занимались расчетом собственных колебаний жидкости в баках сложной формы, даже успели представить статью в научный журнал. И вдруг я узнаю, что он переходит на базу в ИПУ под руководство Александра Андреевича. Можно представить мое разочарование и огорчение, однако я был вознагражден. Через год или два под мою опеку в ВЦ АН СССР приходит Саша Лотов, он предпочел экономические приложения математических методов анализа (я уже занимался ими) физическим и перешел с базовой кафедры А.А. Самарского в ИМП АН СССР на базовую кафедру ВЦ АН СССР. Как говорил М. Зощенко, оба «не прогадали». Ю.П. Попов – специалист с мировым именем в области математического моделирования сложных физических систем, А.В. Лотов – специалист с мировым именем в области теории принятия решений в сложных ситуациях.

Лично с Александром Андреевичем я познакомился позднее и тоже при курьезных обстоятельствах. Если не изменяет память, дело было в 1978 или 1979 году. Андрей Николаевич Тихонов и Александр Андреевич Самарский, активно работая во Всесоюзном обществе «Знание» СССР, проводили какое-то мероприятие в Киеве. На нем должны были обсуждаться научные методы планирования и прогнозирования экономики. Докладчиком на эту тему был приглашен Владимир Сергеевич Михалеви́ч, тогда член-корреспондент АН СССР, зам. директора Института кибернетики АН СССР в Киеве. Но в это время Владимир Сергеевич должен был уехать вграничную командировку, поэтому обратился к Никите Николаевичу Моисееву, уже известному как специалист в области математического моделирования социально-экономических систем, с просьбой подыскать замену. Никита

Николаевич предложил мне выступить с докладом, и вот в итоге типичных в нашей жизни переплетений событий я случайно оказался участником совершенно неведомого мне мероприятия.

К тому времени мы уже получили первые результаты в том направлении, которое потом было названо «системный анализ развивающейся экономики», и я решил рассказать о них. Можно представить, как волновался при одной мысли, что надо будет выступать перед самими Тихоновым и Самарским. Для меня они оставались не людьми, а небожителями, пославшими нам откровение «Уравнений математической физики». На деле все было иначе – сразу же я попал под обаяние действительно великих людей. То, о чем я рассказывал, не входило в круг их непосредственных интересов. К тому же, это были еще самые первые результаты, в них были свежесть и все несовершенства, что свойственны новорожденному. Навсегда у меня в памяти благожелательный интерес и содержательное внимание, которые Андрей Николаевич и Александр Андреевич проявили к моему выступлению. Помню, как проворчал Александр Андреевич: «Хорошо, только велика плотность информации». Выше похвалы я не мог себе представить!

Одобрение признанного авторитета всегда приятно, для меня же одобрение Александра Андреевича значило более того. В конце 1970-х годов (да и до сих пор, как ни странно, сохраняется это поверие) было широко распространено заблуждение, что модели мировой динамики Дж. Форрестера и Д. Медоуза могут описывать реальные процессы в мировой экономике. Работы Форрестера и Медоуза в наукообразной форме, доступной интеллигентской части населения (А.И. Солженицын называл ее образованцами), распространяли идеи и политические взгляды Римского клуба. Научное значение их работ ограничивалось тем, что они оппонировали господствующей в экономической науке концепции общего равновесия. Форрестер, за ним Медоуз использовали схему обратной связи (о ней писал Н. Винер за двадцать лет до них) для описания не равновесия, а переходных процессов в экономике. Не более того, потому что описания обратных связей было далеко за пределами содержательной критики. Тем не менее широко распространилось представление, что Форрестер и Медоуз «все сделали». Возник поток совершенно бессодержательных обобщений и модернизаций форрестеровских моделей (он не иссяк до сих пор). Когда я рассказывал о наших результатах, постоянно возникали вопросы: «А зачем вы все это делаете? У Форрестера все есть и проще». С другой стороны, мой учитель Никита Николаевич Моисеев, в свое

время сподвигший меня заняться моделями экономики, не проявлял интереса к моим результатам. Более того, относился к ним скептически, полагая, что экономику нельзя удовлетворительно описать математическими моделями. Сам лет двадцать занимался этим и вот к чему пришел. В общем, оказался я в некоторой изоляции, правда, она не сильно меня беспокоила, потому что был убежден в правильности подхода. Внимание и одобрение Александра Андреевича морально поддерживали меня, я почувствовал, что называется, дружескую опору, которая была для меня чрезвычайно важна. В дальнейшем Александр Андреевич не раз поддерживал меня.

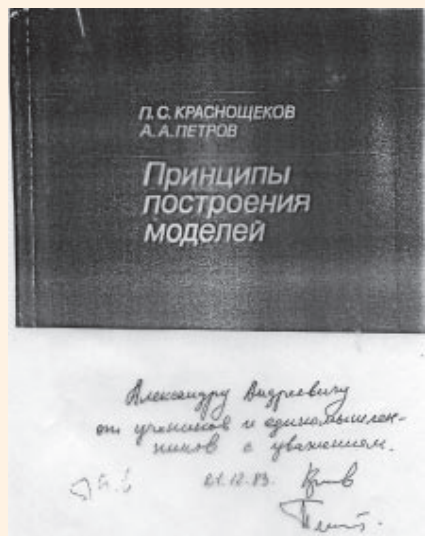
С тех пор начались мои регулярные общения с Александром Андреевичем. Значительным событием для меня стала летняя школа, которую в 1983 году А.А. Самарский проводил во Львове. Я бывал на многих летних школах Н.Н. Моисеева, и все-таки летняя школа академика Самарского произвела на меня огромное впечатление. Даже не организацией, хотя организована была превосходно, участвовать в ней было одно удовольствие. Поразила мощь и огромность научной школы Александра Андреевича Самарского. Его ученики собрались, можно сказать, со всего Союза. Разнообразные доклады все были посвящены фундаментальной проблеме изучения нелинейного мира методами математического моделирования. Сам Александр Андреевич прочитал вводный обзорный доклад, в нем было оценено состояние главных направлений исследований, расставлены акценты. На школе я близко познакомился с учениками А.А. Самарского: с С.П. Курдюмовым, с Г.Г. Елениным, с Ю.А. Беловым... Очень дорого было внимательное, очень доброжелательное отношение ко мне Александра Андреевича.

До конца А.А. Самарский не выпускал меня из своего поля зрения. Приглашал на свои школы, на конференции, привлек в Совет АН СССР «Математическое моделирование». Потом мы общались в Отделении информатики АН СССР. В повседневных делах я ближе узнал этого, без преувеличения, великого человека. Это был удивительно яркий, необыкновенно сильный и очень доброжелательный человек, обладавший каким-то особым обаянием, поразительным кругозором, потрясающим остроумием. Для меня главной чертой его могучего характера была беспредельная, яростная преданность своему делу. Он, как никто другой, умел вдохновлять окружающих его ученых, и не только учеников. Даже одна встреча с ним, его совет, помогали многим определить свою научную работу. Александр Андреевич был поразительно щедр на идеи, не жалел своего времени, вникая в научные проблемы ученых, приезжавших к нему за советом из разных городов Советского Союза. Он никому не отказывал в совете, помощи.

Жизнь свою посвятил он исследованиям сложнейших нелинейных процессов в физических системах, разрабатывал эффективные численные методы решения нелинейных уравнений и краевых задач. Уникальный опыт воплотился в общую теорию разностных схем. И наконец, А.А. Самарский создал методологию матема-

тического моделирования – инструмент проблемно ориентированных фундаментальных исследований сложных физических систем. Исходное положение методологии – реальный мир нелинеен, поэтому предмет исследования нелинейные модели. Метод исследования – сочетание аналитических методов качественного анализа упрощенных моделей, физических экспериментов с объектами, разработка полной модели изучаемой системы – вывод полной системы уравнений, – и вычислительные эксперименты с полной моделью. Для этого необходимы эффективные численные методы, реализованные в пакетах прикладных программ. Все объединено целью – изучить свойства нелинейной системы и сделать практические выводы. Школа Самарского росла и крепла, оттачивая этот инструмент на решении сложных задач из разных областей приложений. Сам Александр Андреевич обладал огромной энергией и пробивной силой, того же он требовал и от учеников. Если мне не изменяет память, от него я слышал, что работать надо как прачка, которой надо кормить семь детей.

Нет смысла углубляться в детали разнообразных направлений исследований школы А.А. Самарского, перечислять достижения его учеников. Сами они сделают это лучше меня. Стоит сказать о другом: до тех пор пока позволяло здоровье, Александр Андреевич оставался истинным лидером школы. Активно работал, писал книги, вникал во все направления исследований, поддерживал их. И неумоимо, страстно пропагандировал математическое моделирование. Помню, как он выступал с докладом о математическом моделировании на заседании Президиума РАН. Многие возражали: тем, о чем вы говорите, мы всю жизнь занимаемся, что нового вы предлагаете, называя это



математическим моделированием. Надо было видеть и слышать, как сражался Александр Андреевич, объясняя, что такое математическое моделирование, отстаивая его как самостоятельное важное направление в прикладной математике. Математическое моделирование – это способность быстро ориентироваться в новой области приложений, находить контакт со специалистами. Это сочетание тонкой аналитики и высокой вычислительной культуры. А главное, математическое моделирование – это не только решение отдельных, пусть сложных, задач, а системное исследование сложных нелинейных процессов, проектирование сложных систем. Жизнь показала, как прав и дальновиден был Александр Андреевич. Теперь в мире математические модели и вычислительные эксперименты стали обычным инструментом проектирования физических и технических систем, создания наукоемкой продукции. Думаю, что для этого очень много сделала школа А.А. Самарского.

В полной мере Самарский осознавал и огромность того, что сделано, и значение того, что делается им и его учениками. С огромной энергией и темпераментом отстаивал интересы своей школы. В 1990 году, когда уже все разваливалось, создал Институт математического моделирования АН СССР. Работал беззаветно, яростно, не жалея сил. У Александра Андреевича было великолепное чувство юмора, его афоризмы широко известны. Как-то он произнес: «Мы не знаем, что значит моделировать, но мы будем моделировать, моделировать все и моделировать беспощадно». Великолепная шутка, да не простая, а программная. Во всяком случае, для меня. Проходит время, и еще лучше понимаешь значение этого выдающегося ученого и учителя для науки, вклад которого невозможно переоценить, которого я имел счастье встретить на своем жизненном пути. Александр Андреевич навсегда останется в моей памяти.



В.И. ПОЛЕЖАЕВ

профессор, доктор физ.-мат. наук,
заведующий лабораторией математического
и физического моделирования в гидродинамике
Института проблем механики РАН,
заслуженный деятель науки
Российской Федерации

ВСТРЕЧИ С АЛЕКСАНДРОМ АНДРЕЕВИЧЕМ САМАРСКИМ

С Александром Андреевичем Самарским меня связывало более чем 35-летнее знакомство и сотрудничество, продолжающееся по сей день в общении с коллегамии из его бывшего отдела в ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, Института математического моделирования РАН, МГУ. В этом памятном и плодотворном сотрудничестве были годы становления, развития методов математического моделирования в задачах тепло- и массообмена, их применения в ракетной и космической технике, численное решение задач на основе уравнений Навье – Стокса, охватившее сегодня все разделы гидромеханики, в том числе неустойчивость, турбулентные течения, технологические задачи гидромеханики с приложениями в материалах электронной техники, хотя это только малая доля его многогранной деятельности.

Первая встреча состоялась в 1960 г., когда после окончания МЭИ я был направлен по распределению в МКБ «Факел» и начал там работу в бригаде тепловых режимов. КБ быстро росло, получало новые задания, а вместе с ними новую технику и новые молодые кадры ведущих вузов страны: МГУ, МФТИ, МВТУ, МЭИ. В это время в КБ была установлена одна из первых серийных ЭВМ М-20, шла работа по освоению программного обеспечения, а в тематических бригадах – работа по освоению численных методов решения задач, связанных с тепловыми режимами. Требовались как новые постановки задач по расчету тепловых режимов различных элементов «изделия» при проектировании, эксплуатации, так и эффективные методы их численного решения. Эти работы велись в математическом отделе в сотрудничестве с тематическими бригадами.

Отделение прикладной математики (ОПМ) АН СССР было тогда в центре всех работ по программному обеспечению и численным методам. Оформиив все необходимые письма от нашего генерального конструктора с просьбами о научно-технической помощи, мы прибыли к Александру Андреевичу в ОПМ, где при первой же встрече в присутствии одного из своих сотрудников И.В. Фрязинова он нас «допросил с пристрастием». Это было похоже на прием у врача. Разговор касался самых

детальных сведений о режимах работы аппарата, свойствах рабочих веществ, необходимости учета тех или иных факторов, требований к численным схемам. В то время мы еще не знали о работах по атомному проекту, где в отделе А.А. Самарского были решены очень трудные задачи. Но в нашем случае были трудности даже в расчете одномерных нестационарных задач теплопроводности в многослойных покрытиях, теплофизические свойства которых существенно различались, а граничные условия включали нестационарный аэродинамический нагрев, излучение. Нужно было проводить серийные расчеты тепловых режимов при множестве возможных условий эксплуатации. Конечно, мы кое-что знали по книгам И.С. Березина и Н.П. Жидкова, В.К. Саульева, Р. Рихтмайера и других, но в этом случае стояли конкретные задачи со своей спецификой, и этот разговор был очень полезен, как полезна консультация у хорошего врача по сравнению с чтением медицинских справочников. Нам удалось быстро внедрить вначале при «ручных» расчетах на настольных машинах «Мерседес», а затем на М-20 методики расчета нагрева неоднородных многослойных покрытий с применением устойчивых, экономичных численных схем. Их точность была достаточна для принятия инженерных решений. Затем перешли к более трудным двумерным задачам. Сегодня в инженерной практике такие задачи решаются с использованием стандартных средств на персональных компьютерах, но тогда было другое время. Хорошо помню семинар, где мне пришлось выступить перед Александром Андреевичем и сотрудниками его отдела в ВЦ МГУ с обзором постановок задач, предлагавшихся для решения по договору с КБ. «Допрос» снова был очень детальным, так как нужно было определить, можно ли в приемлемые сроки решить ту или иную задачу для передачи результатов вместе с программой в КБ. «Это прошибаемо – берем, – говорил Александр Андреевич, – а это непрошибаемо».

Проработав в КБ два года, я поступил в аспирантуру МФТИ с базой в НИИ-1 (теперь Исследовательский центр им. М.В. Келдыша) и оказался в коллективе лаборатории, которой руководил Г.И. Петров. Темой диссертации стало рискованное по тем временам численное решение задач тепловой конвекции на основе уравнений Навье – Стокса. Для пополнения знаний я слушал лекции в МФТИ и МГУ, в том числе курс по численным методам Александра Андреевича. Тогда для двумерных задач начали применяться различные варианты методов переменных направлений, расщепления (локально – одномерный метод у А.А. Самарского). Теперь уже я расспрашивал Александра

Андреевича. Меня интересовали возможности таких методов для решения уравнений Навье – Стокса, содержащих разнообразные классы течений. «За точностью гонишься, – говорил Александр Андреевич, – метод должен быть всеядным». Это было верно для определенных целей и нашло в дальнейшем отражение в схемах и алгоритмах для коммерческих программных комплексов. Но мы ставили задачу расчета и гидродинамических неустойчивостей, хотя ресурсы тогдашних ЭВМ, даже БЭСМ-6, а затем ЕС ЭВМ с векторным процессором для этого были недостаточны. Тем не менее, изучая характеристики свободно-конвективных течений, нам удалось подобрать задачу о конвекции в вертикальном слое, для которой был экспериментальный материал А.Г. Кирдяшкина из ИТФ СО АН СССР, позволивший проверить численные решения. В 1975 г. первая численная реализация для турбулентного режима была получена и обработана. Расчет занял около 3 месяцев на БЭСМ-4М. Здесь очень помогла «аппроксимация Самарского» для конвективных членов в уравнениях Навье – Стокса. Тогда это была едва ли не единственная возможность получить монотонные численные решения и правдоподобные «реализации» на не достаточно подробных, но существенно сгущенных у стенки сетках. Нам помогало знание экспериментального материала. Позже появились и другие схемы, адаптированные к более производительным ЭВМ. Так что совет Александра Андреевича пригодился. Встречая меня в это время на конференциях, где я рассказывал о новых результатах, Александр Андреевич, спрашивал, шутя: «А как идут дела в НИИТяжмаш?», имея в виду наши встречи в то довольно напряженное время, когда заниматься наукой было невозможно.

В 80-х годах в Институте проблем механики АН СССР, куда я перешел после аспирантуры МФТИ и работы в НИИ-1, была создана лаборатория математического и физического моделирования в гидродинамике и были развернуты работы в нескольких актуальных по тем временам направлениях, где моделирование на основе уравнений Навье – Стокса стало основным инструментом исследования. В эти годы были выдвинуты, в частности, задачи получения высокосовершенных монокристаллов и полупроводниковых структур, и мы вновь встретились и сотрудничали с Александром Андреевичем и его коллегами. В ГКНТ были развернуты программы, заказчиком которых выступал ГИРЕДМЕТ. У Александра Андреевича было «чутье» на интересные и практически важные задачи. Он старался вникнуть в суть множества конкретных задач, хотя разобраться в тонкостях технологических требований и приемах, в сути технологических «ноу-хау» было не просто. В сотрудничестве с технологами накапливался опыт общения разных коллективов при решении таких больших междисциплинарных классов задач. Не обходилось без курьезов, когда один из слишком ретивых заказчиков пытался устраивать интриги. Александр Андреевич относился к этому по-философски. Под руководством Александра Андреевича И.В. Фрязиновым, Ю.П. Поповым и О.С. Мажоровой

были развиты подходы к решению сложных технологических задач. Широкое применение получили эффективные численные методы, разрабатывавшиеся в разных коллективах под его руководством (методы и библиотеки программ решения эллиптических уравнений в лаборатории Е.С. Николаева, а-*b*-алгоритмы Б.Н. Четверушкина, схемы для уравнений вихрь – функция тока П.Н. Вабищевича и др.).

Это время, известное сейчас под названием «застойные годы», было для развития научных исследований едва ли не «серебряным веком», так как при существенном ослаблении режимных ограничений еще сохранялось приемлемое финансирование научных исследований. Проводились Всесоюзные научные школы, каждая из которых имела свои особенности. Очень интересными были школы Г.И. Петрова по нелинейным задачам теории гидродинамической устойчивости (Незатегиус), Н.Н. Яненко по численным методам в механике вязкой жидкости, К.И. Бабенко по теоретическим основам и конструированию вычислительных алгоритмов решения задач математической физики и школа А.А. Самарского по методам математического моделирования, которая производила неизгладимое впечатление по многим параметрам. Школы А.А. Самарского всегда проводились в живописных местах: на Украине, в Белоруссии, Прибалтике, Подмоскowie. Поражал высокий уровень организации этих школ. Александр Андреевич уделял внимание комфорту участников этих школ и организации свободного времени. Все школы отличалась особым вниманием к стратегии метода математического моделирования (модель, алгоритм, программа), а также вниманием к обеспечению всех составляющих этого метода, в том числе к физическим свойствам, анализу данных моделирования. Необычайно широк был и круг рассматривавшихся задач: от физических, инженерных до экологических, биологических и даже социальных. Эти школы Александр Андреевич проводил с большим подъемом. Наряду с интересной, тщательно подготовленной научной программой было время для отдыха, было много веселья и шуток. Многие из афоризмов Александра Андреевича сохранились в памяти, например, «беспривязное содержание», и в тоже время «работать без надрыва», а характеристика «пугающе добродетелен» выдавала в нем тонкого психолога. На этих школах он азартно сражался в шахматы и, как правило, побеждал.

Тогда же приоткрылись ворота заграничных контактов. Мы участвовали в программах международного сотрудничества по линии «Интеркосмос», где велись исследования в условиях невесомости на

вошедших в строй космических станциях, и привлекли к этим работам специалистов по математическому моделированию Франции. Эти пути снова привели к А.А. Самарскому и его коллективу. Позже, благодаря авторитету Александра Андреевича, международное сотрудничество в области математического моделирования получило широкое развитие. Но у Александра Андреевича к контактам с границей было свое отношение: он интересовался, поддерживал такие контакты. Но у него никогда не было распространенной сегодня тяги к «скармливанию» за рубеж богатого отечественного опыта. Он знал место и цену этим работам и таким же образом воспитывал и учеников.

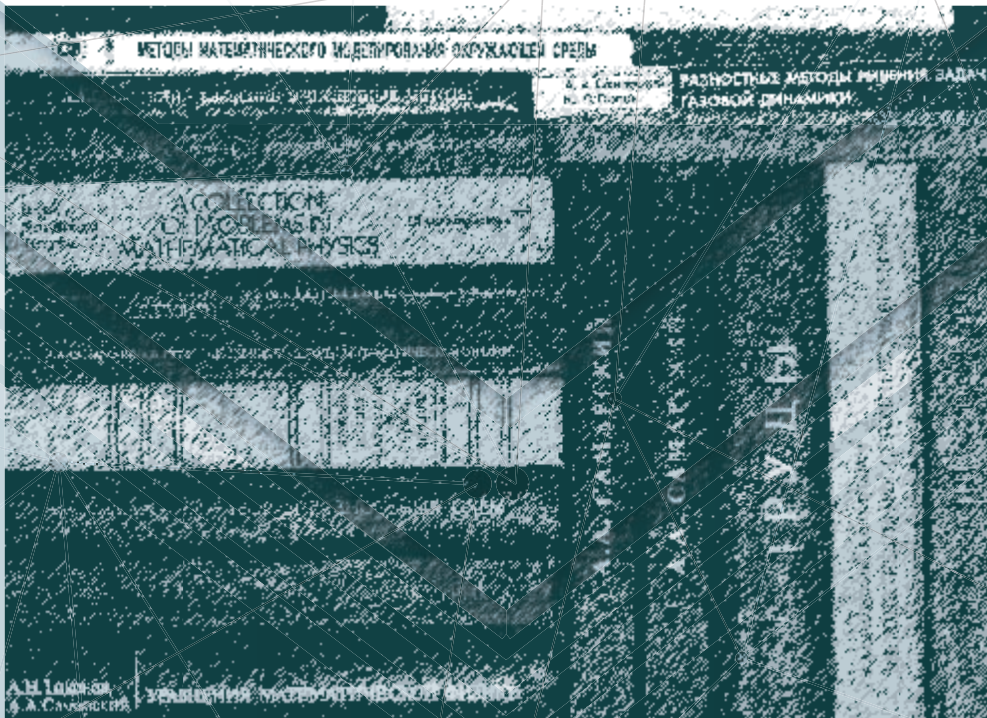
Большой опыт разработки численных методов и их реализации в практических задачах и обширная научно-координационная деятельность привели А.А. Самарского к глубоким обобщениям методологии математического моделирования. Все работающие в этой области признают, что именно ему удалось убедить высшие органы власти в мощи этого нового метода исследования. По его инициативе был выпущен ряд правительственных постановлений, в ГКН образована сеть научно-технических программ, выпущены серии монографий по важнейшим составляющим математического моделирования, организована передача знаний молодежи в рамках нового факультета ВМК МГУ. Вершиной этой деятельности было создание Института математического моделирования РАН – уникального научного учреждения, явившегося воплощением титанического труда. Александр Андреевич также создал новый журнал «Математическое моделирование», главным редактором которого был в течение 20 лет. Во многом благодаря имени Самарского журнал стал широко известным и переводился на английский язык.

Мне посчастливилось и на этом этапе, уже в 90-е годы, сотрудничать с Александром Андреевичем и коллективом ИММ РАН в рамках программ ГКНТ по разработке численных методов и средств моделирования, адаптированных к современным компьютерным системам. При его поддержке развивались удобные для широкого использования «компьютерные лаборатории» на основе уравнений Навье – Стокса для течений несжимаемой жидкости и конвекции, параллельные вычисления для тонких гидродинамических процессов в течениях сжимаемых вязких сред. Александр Андреевич уделял много внимания развитию аналитических методов, находящих сегодня новые применения в сочетании с численным моделированием «критических» задач. Этому как нельзя более способствует великолепный учебник «Уравнения матема-

тической физики» А.Н. Тихонова и А.А. Самарского, давший путевку в жизнь многим поколениям научных работников разных специальностей как в нашей стране, так и за рубежом. Этот учебник переведен на многие языки и стал классическим. А.А. Самарский является автором и соавтором (со своими учениками) более 30 учебников, учебных пособий и монографий. Основополагающей является уникальная монография – учебное пособие «Теория разностных схем».

Благодарная память о большой, плодотворной деятельности Александра Андреевича Самарского, начиная с военных лет, которые он провел в рядах Советской Армии, о работах по созданию оборонного потенциала в самые напряженные годы нашей страны, начиная от решения отдельных принципиальных задач до «Импери» математического моделирования, память о его многогранной личности ученого, учителя, руководителя, коллеги навсегда останется у всех, кто имел счастье с ним общаться.

СПИСОК РАБОТ



Unified theory for stability and convergence of iterative methods

(1) $Au = f, A = (a_{ij}): H \rightarrow H$

Two-level iterative method

(2) $B \frac{y_{n+1} - y_n}{\tau} + Ay_n = f, n=0,1,\dots, \forall y_0 \in H,$

n - number of iterations

Let $z_n = y_n - u$:

(3) $B \frac{z_{n+1} - z_n}{\tau} + Az_n = 0, n=0,1,\dots, \forall z_0 \in H$

If $A = A^* > 0, B = B^* > 0$ and

(4) $\frac{1-p}{\tau} B \leq A \leq \frac{1+p}{\tau} B,$

then

(5) $\|z_n\|_A \leq p^n \|z_0\|_A$

If $B \geq \frac{1}{2} A, p < 1$, scheme is see above (you may find p).

$\|z_{n+1}\|_A \leq p \|z_n\|_A$

До сих пор ММ и ВЭ рассматриваются как одна из направлений науки, а не как приоритетное направление информатики, где основа ~~всех~~ процесса познания

В последнее время ММ и ВЭ рассматриваются как интегрированные системы, объединяющие ВЭ, машинное зрение и управление

Примеры Котлов

Катализаторов деятельности

Естественное "тело быстрого роста", объединяющее прикладные и фундаментальные ММ

- Созданы научными учреждениями в машиностроении, оборонно-промышленном, хим. и других отраслях
- Развитие, разработка и прикладные исследования при- ратных ресурсов
- Проектирование безопасных ЭЭЭЭ систем
- Разработка и реализация процессов, связанных с использованием мощных систем
- Проектирование систем управления процессами во- дства ММ
- Внедрение методов ЭЭЭЭ-информатики в различные периоды
- анализ ВЭЭЭ. проблема учета от отработки

МОНОГРАФИИ А.А. САМАРСКОГО

Уравнения математической физики. М.-Л.: Гостехиздат, 1951. 660 с. – Соавт. Тихонов А.Н.

Уравнения математической физики. Изд. 2-е, переработ. М.: Гостехиздат, 1953. 680 с. – Соавт. Тихонов А.Н.

Rovnice matematicke fyziky (Уравнения математ. физики). Прага: Изд-во Чехословацкой АН, 1955. 42 п. л. – Соавт. Tichonov A.N.

Уравнения математической физики. На румынском языке. Бухарест: Editura Tehnica, 1956. – Соавт. Тихонов А.Н.

Уравнения математической физики. На венгерском языке. Будапешт: Академия наук, 1956. – Соавт. Тихонов А.Н.

Сборник задач по математической физике. М.: Гостехиздат, 1956. 683 с. – Соавт. Будак Б.М., Тихонов А.Н.

Уравнения математической физики (учебник для физ. и физ.-мат. фак. ун-тов). Баку: Азеручпедгиз, 1962. 732 с. – Соавт. Тихонов А.Н.

Equations of mathematical physics. Pergamon Press, 1963. – Coauth. Tichonov A.N.

Уравнения математической физики. Изд. 3-е, переработ. М.: Наука, 1966. – Соавт. Тихонов А.Н.

Лекции по теории разностных схем. М.: Ротапринт ВЦ АН СССР, 1969. 447 с.

Введение в теорию разностных схем. М.: Наука, 1971. 552 с.

Сборник задач по математической физике. 2-е изд. М.: Наука, 1972. 47 п. л. – Соавт. Будак Б.М., Тихонов А.Н.

Уравнения математической физики. Изд. 4-е, переработ., 1972. 46 п. л. – Соавт. Тихонов А.Н.

Устойчивость разностных схем. М.: Наука, 1973. 416 с. – Соавт. Гулин А.В.

Разностные схемы газовой динамики. М.: Наука, 1975. 352 с. – Соавт. Попов Ю.П.

Разностные методы решения эллиптических уравнений. М.: Наука, 1976. 352 с. – Соавт. Андреев В.Б.

Теория разностных схем. М.: Наука, 1977. 40 п. л.

Уравнения математической физики. Изд. 5-е, стереотип. 1977. – Соавт. Тихонов А.Н.

Разностные уравнения. М.: Знание, 1978. 3 п. л. – Соавт. Карамзин Ю.Н.

Методы решения сеточных уравнений. М.: Наука, 1978. 589 с. – Соавт. Николаев Е.С.

Métodos en Diferencias para las Ecuaciones Elípticas. Mir, 1979 – Coauth. V.B. Andréiev.

Разностные методы решения задач газовой динамики. Изд. 2-е, испр. и дополн. М.: Наука, 1980. – Соавт. Попов Ю.П.

Сборник задач по математической физике. Изд. 3-е. М.: Наука, 1980. – Соавт. Будак Б.М., Тихонов А.Н.

Ecuaciones de la Fisica Matematica. Mir, 1980. – Coauth. Tichonov A.N.

Уравнения математической физики. М.: Мир, 1981. 715 с. – Соавт. Тихонов А.Н.

Введение в численные методы. М.: Наука, 1982.

Problemi della fisica matematica. Mir, 1982. 718 p. – Coaut. B.M. Budak, A.N. Tichonov

Método de Solución de las ecuaciones reticulares 1. Mir, 1982. – Coaut. E. Nikolaev

Método de Solución de las ecuaciones reticulares 2. Mir, 1983. – Coaut. E. Nikolaev

Теория разностных схем. Изд. 2-е испр. М.: Наука, 1983. 616 с.

Что такое математическая физика. М.: Знание 1983. 64 с. – Соавт. Арсеньев А.А.

Уравнения математической физики. На испанском языке. М.: Мир, 1983. 768 с. – Соавт. Тихонов А.Н.

Сборник задач по математической физике. М.: Мир, 1984. исп. Т. 1. 415 с.; Т. 2. 418 с. (B.M. Problemas de la fisica matematica) – Coaut. Budak B.M., Tichonov A.N.

Theorie der Differenzenverfahren. Leipzig: Academische Verlagsgessellschaft, 1984. 356 S.

Уравнения математической физики. М.: Мир, 1984. Т. 1. 480 с. араб. – Соавт. Тихонов А.Н.

Уравнения математической физики. М.: Мир, 1985. Т. 2. 422 с. араб. – Соавт. Тихонов А.Н.

Методы математического моделирования, автоматизация обработки наблюдений и их применения / Под ред. А.Н. Тихонова, А.А. Самарского. М.: МГУ, 1986. 280 с.

Математическое моделирование. Процессы в нелинейных средах / Отв. ред. А.А. Самарский, С.П. Курдюмов, В.А. Галактионов. М.: Наука, 1986. 312 с.

Математическое моделирование. Получение монокристаллов и полупроводниковых структур / Отв. ред. А.А. Самарский, Ю.П. Попов, О.С. Мажорова. М.: Наука, 1986. 200 с.

Introducción a los Métodos Numéricos. Mir, 1986.

Режимы с обострением в задачах для квазилинейных параболических уравнений. М.: Наука, 1987. 478 с. – Соавт. Галактионов В.А., Курдюмов С.П., Михайлов А.П.

Математическое моделирование. Нелинейные дифференциальные уравнения математической физики / Отв. ред. А.А. Самарский, С.П. Курдюмов, В.И. Мажукин. М.: Наука, 1987. 280 с.

Введение в численные методы. Изд. 2-е. М.: Наука, 1987. 286 с.

Разностные схемы для дифференциальных уравнений с обобщенными решениями. М.: Высшая школа, 1987. 296 с. – Соавт. Лазаров Р.Д., Макаров В.Л.

Компьютеры и жизнь. М.: Педагогика, 1987. 127 с. – Соавт. Михайлов А.П.

A Collection of Problems in Mathematical Physics. New York, Dover Publications. Inc., 1988, 768 p. ISBN 0-486-65806-6 – Coauth.. Budak В.М., Tichonov А.Н.

Компьютер, модели, вычислительный эксперимент. М.: Наука, 1988. 172 с. (ред.)

Математическое моделирование. Методы описания и исследования сложных систем / Отв. ред. А.А. Самарский, Н.Н. Моисеев, А.А. Петров. М.: Наука, 1989. 271 с.

Численные методы. М.: Наука, 1989. 432 с. – Соавт. Гулин А.В.

Теория разностных схем. 3-е изд. М.: Наука, 1989. 616 с. ISBN 5-02-014576-9.

Numerical Methods for Grid Equations. V. 1 Direct Methods. V. 2 Iterative Methods. Basel; Boston; Berlin: Birkhauser Verlag, 1989. 242 p., 502 p. – Coauth. Nikolaev E.S.

Bevezetes a Numerikusmodszerek elmeletebe Tankonyvkiado. Budapest, 1989. 271 p.

Нестационарные структуры и диффузионный хаос. М.: Наука, 1991. 560 с. – Соавт. Курдюмов С.П., Ахромеева Т.С., Малинецкий Г.Г.

Сборник задач по математической физике. М.: Мир; Мадрид: Мак Гроу Хилл / Интерамерикана де Эспанья, Б.г., 1991. исп. – Соавт. Будак Б.М., Тихонов А.Н.

Численные методы. Изд. 3-е, доп. М.: Наука, 1992. 423 с. – Соавт. Гулин А.В.

Разностные методы решения задач газовой динамики. Изд. 3-е, дополн. М.: Наука, 1992. 423 с. – Соавт. Попов Ю.П.

Разностные схемы на нерегулярных сетках. Минск, 1996. 276 с. – Соавт. Колдоба А.В., Повещенко Ю.А., Тишкин В.Ф., Фаворский А.П.

Blow-up in quasilinear parabolic equations. Berlin; NY: Walter de Gruyte, 1995. 534 p. ISBN 3-11- 012754-7. – Coauth.: Galactionov V.A., Kurdyumov S.P., Mikhailov A.P.

Введение в численные методы. 3-е изд. М.: Наука, 1997. 272 с.

Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры. М.: Наука; Физматлит, 1997. 320 с. ISBN 5-02-015186-6 – Соавт. Михайлов А.П.

Разностные схемы с операторными множителями. Минск, 1998. – Соавт. Вабищевич П.Н., Матус П.П.

Уравнения математической физики: учебное пособие для студентов физ.-мат. спец. ун-тов. Изд. 6-е, испр. и дополн. М.: Изд-во МГУ, 1999. 798 с. – Соавт. Тихонов А.Н.

Численные методы решения задач конвекции-диффузии. М.: Эдиториал УРСС, 1999. ISBN 5-901006-63-1. – Соавт. Вабищевич П.Н.

Численные методы математической физики. М.: Научный мир, 2000. – Соавт. Гулин А.В.

Задачи и упражнения по численным методам. М.: Эдиториал УРСС, 2000. – Соавт. Вабищевич П.Н., Самарская Е.А.

Численные методы математической физики. М.: Научный мир, 2000. 315 с. 19,7 п. л. – Соавт. Гулин А.В.

Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры. 2-е изд. М.: Наука; Физматлит, 2001. 320 с. – Соавт. Михайлов А.П.

Аддитивные схемы для задач математической физики. М.: Наука, 2001. 319 с. ISBN 5-02-006506-6. – Соавт. Вабищевич П.Н.

The theory of difference schemes. New York; Basel: Marcel Dekker, Inc, 2001. 761 p.

Difference Schemes with Operator Factors. Dordrecht Hardbound: Kluwer Academic Publishers, 2002. – Coauth. Matus P.P., Vabishchevich P.N.

Principles of Mathematical Modeling. Ideas, Methods, Examples. London and New York: Taylor and Francis, 2002. 349 p. – Coauth. Mikhailov A.P.

Вычислительная теплопередача. М.: Эдиториал УРСС, 2003. – Соавт. Вабищевич П.Н.

Численные методы математической физики. М.: Научный мир, 2003. 315 с. – Соавт. Гулин А.В.

Сборник задач по математической физике. М.: Наука, 2003. – Соавт. Будак Б.М., Тихонов А.Н.

Труды А.А. Самарского / Отв. ред. А.В. Гулин, В.И. Дмитриев. М.: МАКС Пресс, 2003. 531 с. ISBN 5-317-00693-7.

Уравнения математической физики. М.: Изд-во МГУ, 2004. 798 с. – (Классический университетский учебник). 5-211-04843-1:402.92 (издание к 250-летию Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова). – Соавт. Тихонов А.Н.

Устойчивость разностных схем. 2-е изд. М.: Эдиториал УРСС, 2004. – Соавт. Гулин А.В.

Численные методы решения обратных задач математической физики. М.: Эдиториал УРСС, 2004. – Соавт. Вабищевич П.Н.

Сруктуры и хаос в нелинейных средах. М.: Изд-во физ.-мат. лит-ры, 2007. 488 с. – Соавт. Ахромеева Т.С., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г.

Numerical Methods for Solving Inverse Problems of Mathematical Physics, 2007. – Coauth. Vabishchevich P.N.

Численные методы решения обратных задач математической физики. Изд. 3-е. М.: ЛКИ, 2009. 480 с. – Соавт. Вабищевич П.Н.

Введение в численные методы / Пер. Т.Д. Давиташвили. Тбилиси: Изд-во Тбилисского университета, 2008. 346 с. На грузинском языке.

ა.ა. სამარსკი. რიცხვითი მეთოდების შესავალი. თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა. 2001 წ. 346 გვ.

Устойчивость разностных схем. 3-е изд. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. 384 с. – Соавт. Гулин А.В.

Principles of Mathematical Modeling. Ideas, Methods, Examples (Numerical Insights Book 3) (English Edition) 1.Auflage, Kindle Ausgabe London and New York: CRC Press, Taylor and Francis Group, 2014. 360 p. – Coauth. Mikhailov A.P.



1



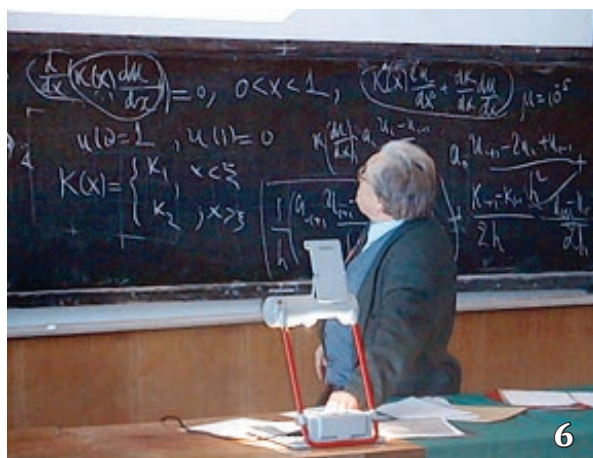
2



3



4



- 1 – А.А. Самарский на юбилее А.Н. Тихонова
 2 – А.А. Самарскому – 75 лет.
 Поздравление В.А. Садовниченко. 1994
 3 – В.А. Садовниченко поздравляет А.А. Самарского
 с 80-летием. 1999
 4 - В.М. Головизнин, А.А. Самарский
 5, 6, 7 – В Ростовском государственном
 университете. 2000
 8 – А.А. Самарский и А.Б. Куржанский





Нельзя полагаться, что наука будет развиваться стихийно, удовлетворяя свои внутренние потребности саморазвития, самоорганизации. Наука должна выполнять неотложный социальный заказ, содействуя научно-техническому прогрессу не в отдаленном будущем, а уже сегодня. Нельзя пользоваться такой моделью (имеющей немалое число сторонников): сначала проводить фундаментальные исследования, а затем искать, где их можно использовать. Необходимо найти пути развития науки в заданном направлении, связанном с решением определенных крупных проблем. По-видимому, для этого могут быть применены методы управления ресурсами (материальными и людскими). Важно помнить, что все проблемы нужно решать быстро и на высоком научном уровне. Требуемый уровень прикладных работ возможен только на основе фундаментальных исследований, которые носят ориентированный характер. В связи с развитием и применением вычислительной техники особая ответственность ложится на математику. Современная прикладная математика должна, выполняя социальный заказ, решать то, что нужно и как нужно.

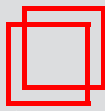
РАН, Т-СЛОЙ

МОИ ВОСПОМИНАНИЯ
ОБ АКАДЕМИКЕ А.А. САМАРСКОМ

УНИКАЛЬНОЕ ЯВЛЕНИЕ В НАУКЕ

НАМ ЖИТЬ... ЗА НЕГО

АЛЕКСАНДР АНДРЕЕВИЧ САМАРСКИЙ -
ПОСЛЕДНИЙ ИЗ МОГИКАН



Math-Net.Ru

All Russian mathematical portal

A. N. Chekalin, First All-Union School of young scientists "Numerical Methods of Solving Problems of Mathematical Physics", *Zh. Vychisl. Mat. Mat. Fiz.*, 1975, Volume 15, Number 3, 807

Use of the all-Russian mathematical portal Math-Net.Ru implies that you have read and agreed to these terms of use
<http://www.mathnet.ru/eng/agreement>

Download details:
IP: 81.217.228.106
June 4, 2019, 18:56:30

МАТЕМАТИКА МЕХАНИКА

ПЕРВАЯ ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА ШЕКОЛИХ УПРУГОСТИ
ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ФИЗИКО-

М. И. ШЕКОЛИХ, Институт механики АН УССР, Киев, Украина. Единица измерения: СИ. В работе рассмотрены численные методы решения задачи о деформации упругого тела при заданном напряжении. Показано, что при использовании метода Рунге-Кутты с автоматическим выбором шага и метода Рунге-Кутты с автоматическим выбором шага и метода Рунге-Кутты с автоматическим выбором шага можно получить более точные результаты при меньших затратах вычислений.

Проблема деформации упругого тела при заданном напряжении является одной из основных в механике сплошной среды. В работе рассмотрены численные методы решения этой задачи. Показано, что при использовании метода Рунге-Кутты с автоматическим выбором шага и метода Рунге-Кутты с автоматическим выбором шага можно получить более точные результаты при меньших затратах вычислений.

Важной задачей механики является определение деформации упругого тела при заданном напряжении. В работе рассмотрены численные методы решения этой задачи. Показано, что при использовании метода Рунге-Кутты с автоматическим выбором шага и метода Рунге-Кутты с автоматическим выбором шага можно получить более точные результаты при меньших затратах вычислений.

Важной задачей механики является определение деформации упругого тела при заданном напряжении. В работе рассмотрены численные методы решения этой задачи. Показано, что при использовании метода Рунге-Кутты с автоматическим выбором шага и метода Рунге-Кутты с автоматическим выбором шага можно получить более точные результаты при меньших затратах вычислений.

В работе рассмотрены численные методы решения задачи о деформации упругого тела при заданном напряжении. Показано, что при использовании метода Рунге-Кутты с автоматическим выбором шага и метода Рунге-Кутты с автоматическим выбором шага можно получить более точные результаты при меньших затратах вычислений.

Важной задачей механики является определение деформации упругого тела при заданном напряжении. В работе рассмотрены численные методы решения этой задачи. Показано, что при использовании метода Рунге-Кутты с автоматическим выбором шага и метода Рунге-Кутты с автоматическим выбором шага можно получить более точные результаты при меньших затратах вычислений.

А. И. Чекалих



С.М. НИКОЛЬСКИЙ

академик РАН, профессор,
гл. научный сотрудник МИАН

МОИ ВОСПОМИНАНИЯ ОБ АКАДЕМИКЕ А.А. САМАРСКОМ

В 1968 году были выборы в Академию наук СССР. В третьем туре выборов, баллотируясь в члены-корреспонденты Академии наук, я получил 23 голоса, а нужно было не менее 26 голосов. Я пришел домой из института и весело рассказывал домашним об этом. Весело потому, что я был рад, что мои достижения обсуждались в таком высоком научном собрании и получили высокую оценку. Однако третий тур был последним... И вдруг позвонили по телефону и мне сообщили, что я выбран в члены-корреспонденты и звали меня в институт, чтобы поздравить. Оказывается, инициативная группа ученых в лице Александра Андреевича Самарского, Анатолия Алексеевича Дородницына и Сергея Всеволодовича Яблонского нашла нужным настоять на том, чтобы был 4-й (добавочный) тур, и рекомендовать меня, С.М. Никольского. При этом они сагитировали своих учеников и коллег, чтобы те проголосовали за меня. За это я глубоко благодарен Александру Андреевичу.

Был случай, что мне делали операцию по поводу глаукомы глаза с помощью криогенной методики. Врач, который делал эту операцию, узнав, что я математик по специальности, спросил меня – какое отношение эта операция имеет к математике. Я понял, что исследование этого вопроса имеет аналогию с изучением явления вечной мерзлоты в земной коре. По этому поводу я обратился к замечательной монографии А.Н. Тихонова и А.А. Самарского «Уравнения математической физики». Там есть раздел, посвященный вопросам вечной мерзлоты в земной коре. Этот раздел внес новый вклад в математическую физику.



С.М. Никольский поздравляет
А.А. Самарского с 80-летием

Александр Андреевич был всесторонне образованный, очень яркий, живой, энергичный и веселый человек с отличным чувством юмора. У него прекрасная жена Атыя Ташевна. Атыя Ташевна действительно замечательный человек и врач. От нее я узнал много интересных для меня фактов из ее врачебной практики. Семья Самарских очень дружная семья, где все любят друг друга.



А.П. ФАВОРСКИЙ

доктор физ.-мат. наук,
профессор кафедры вычислительных методов
факультета ВМК МГУ

ВОСПОМИНАНИЯ ОБ АКАДЕМИКЕ А.А. САМАРСКОМ

Александр Андреевич Самарский – это вполне четкое, конкретное явление в науке, которую мы теперь называем российской (и когда-то раньше ее называли российской), а на определенном этапе она была советской. И явление это достаточно уникальное. Особенно важно это для молодежи, которая, по существу, сейчас все будет начинать заново. Так вот, Александр Андреевич – это образец человека, который сам начинал с нуля и прошел путь, если напыщенно говорить, «от рядового до маршала». Конечно, это в первую очередь его заслуга. Он попал в замечательную среду – его учителем был Андрей Николаевич Тихонов, о котором он всегда с большим уважением говорил, это все знают, но еще раз надо повторить, что успехом он, прежде всего, обязан своему таланту, своему уму, своему темпераменту и своему характеру.

А.А. увлекался и стихами, и прозой. Со словесностью у него все было в порядке: он легко и очень грамотно разговаривал, легко строил фразы, легко обсуждал любые темы. У него был настоящий ораторский талант. Он массу всего знал. Был великолепно начитан, причем все, что читал, помнил и цитировал при необходимости: философов, писателей, поэтов. Его остроумие было всем известно.

В 1936 году А.А. окончил школу им. Чехова в Таганроге с отличием и искал, чем ему заняться – литературой или математикой, – и там, и там у него были великолепные успехи. Он хотел поступать в литературный вуз. Но он был в очень хороших отношениях с учителем математики, не хотел его расстраивать своим выбором и решил потихоньку уехать и заняться литературой. Но, как он сам рассказывал, его просто «поймали» на вокзале, «сняли» с поезда в самый последний момент, сказали: «Что ж ты делаешь?!» – и «перековали» из литератора в естественника.

А.А. поступил на физический факультет МГУ. Но не успел закончить – в 1941 г. началась война, и он сам по себе добровольцем с 4 курса пошел, без всякой военной подготовки, на фронт в ополчение. Он воевал – воевал по-настоящему, попал в окружение, выходил из окружения, и ему в знак уважения (ведь он был мальчишка)

подарил часы командир, который опирался на соображения Самарского – ведь все было непонятно: где кто, куда идти... А уже после выхода из окружения его в регулярных частях (а он был ополченец) послали в разведку, и он наступил на мину. В каком-то смысле ему страшно повезло, потому что обычно это кончалось смертельным исходом, а его очень сильно ранило. Его соратники вынесли, и он был помещен в лазарет. Перенес много операций, выжил. Это тяжелое ранение сказывалось потом всю жизнь, до конца дней. Довольно много осколков мины не удалось удалить, они остались у него навсегда, и А.А. мучался сильными болями.



А.А. Самарский и М. Мкртычев



А.А. Самарский, А.П. Фаворский,
Л.М. Дегтярев



А потом... Ну какая судьба была у студента во время войны? Да он никто был! Его и туда пытались пристроить, и сюда. Где-то в глубинной Сибири работал учителем в школе... В Москву вернуться без вызова было невозможно. Но ему удалось связаться с Андреем Николаевичем Тихоновым с помощью своего друга Михаила Мкртычева, и Тихонов вызвал Самарского в Москву, где А.А. и завершил образование в университете. Стал аспирантом и, будучи весьма разносторонним человеком, по ходу обучения в аспирантуре решал несколько серьезных задач, только часть которых вошла в диссертацию, часть не нашла в ней отражения. А.А. все успевал.

Когда он заканчивал аспирантуру, был 1947 год, начиналась холодная война, и Андрей Николаевич Тихонов организовал расчет весьма актуальных по тому времени задач, связанных с атомным проектом. Ему нужны были соратники. Среди этих соратников оказался и Александр Андреевич, который руководил расчетами. Любопытно, что в то время все было настолько засекречено, что работа в этих учреждениях носила в определенной степени

комический характер: запрещались слова типа «интеграл», многое кодировалось русскими буквами, и приходилось проделывать двойную-тройную работу по расшифровке того, что надо было делать. Там был, к примеру, интеграл по *du*. Это была полоса больших успехов для А.Н. Тихонова и его коллектива. Результаты работ были высоко оценены. А.А. стал ближайшим помощником Андрея Николаевича в прикладных исследованиях.

Далее настала очень важная пора, когда появились ЭВМ. На первых порах всем казалось, что понимать и изучать, в общем, ничего не требуется. Достаточно квалифицированно написать соответствующую программу, что было своего рода искусство. Но очень быстро стало ясно, что этот путь тупиковый в том смысле, что сама по себе программа считать не будет, если она не обладает определенными математическими достоинствами. Таким образом появилась теория численных методов в современном понимании и теория разностных схем. Нынешняя теория опирается на те разработки, которые проводили Самарский Александр Андреевич вместе с Тихоновым Андреем Николаевичем, Дородницын Анатолий Алексеевич, Белоцерковский Олег Михайлович, Марчук Гурий Иванович. Это был определенный клан людей, которые создавали то, что мы называем современной прикладной математикой. Разумеется, были и другие люди, и другие задачи. Но в проекции на задачи авиации, атомного оружия, управляемого термоядерного синтеза огромен вклад именно этих людей. То, что было сделано тогда, все это существует и поныне.

Можно смело сказать, что Александр Андреевич принадлежит к числу основателей современной школы вычислительной математики и численных методов. К этому надо относиться очень внимательно, потому что был пройден огромный путь, начиная от простых и, на первый взгляд, понятных формулировок до теорем достаточно высокого уровня сложности. Образовалась действительно новая ветвь математики, и она существует по сегодняшний день. Отмечу, что термоядерное оружие было новым витком после ядерного оружия, и здесь вычислительные методы сыграли впервые очень конкретную, всем ясную и позитивную роль. Все вопросы прорабатывались не только с точки зрения физики, но и с точки зрения математического моделирования, как мы это сейчас называем. В те времена это, может быть, выглядело проще, но по уровню ответственности это было несоизмеримо выше, чем сейчас.

Потом Александр Андреевич занимался активной пропагандой и развитием теории математического моделирования, теории разностных схем и решал очень много прикладных задач, связанных, например, с управляемым термоядерным синтезом. В то время ветвью этого направления была так называемая магнитная гидродинамика (МГД), и здесь впервые за историю вычислительной математики на ЭВМ было предложено физическое явление, существо которого было получено сугубо математическими методами, в результате обработки численных расчетов. Это так называемый «Т-слой», который был зарегистрирован в качестве открытия. Это явле-

ние было открыто вычислительными средствами и затем подтверждено экспериментально. Это был прецедент, важный для тех, кто занимается вычислительной математикой. Работала целая команда людей во главе с Андреем Николаевичем и Александром Андреевичем.

Сущность «Т-слоя» в том, что благодаря ему можно снять большие по величине электрические токи с движущегося разогретого газа или плазмы. Вообще, это можно сделать, поместив электроды поперек магнитного поля, и там потекут токи. Но токи очень слабые. МГД-генераторы делали, но их эффективность была мала. Выяснилось, что при определенных условиях можно так организовать процесс, что часть энергии, которая существует в плазме, возвращается в виде джоулева нагрева. Нагревается очень тонкий слой плазмы, который начинает играть роль поршня. Теперь нужно прикладывать массу усилий, чтобы проталкивать этот поршень через магнитное поле. При этом эффективность отдачи электрической энергии от плазмы в электрическую цепь возрастает несоизмеримо.

В военные приложения «Т-слой» не вписывался, и его, равно как и термоядерный управляемый синтез, благополучно свернули, когда дело дошло до инженерных разработок и финансовых вложений. Сейчас токамаки делают японцы, французы, а российские ученые выступают в роли теоретиков. Были токамаки, но были и альтернативные проекты, связанные с лазерами. Лазеры представляют большой интерес для военных. Все, что касается управляемого термоядерного синтеза, развивалось и моделировалось. Производились численные расчеты лазерного обжатия различного рода плазменных объектов (дейтерий, тритий и т. д.). Постепенно это ввиду военной бесперспективности

Государственный реестр открытий СССР

ФИЗИКА, РАДИОАКТИВНОСТЬ

Научные открытия в области физики плазмы.

Научное открытие "Эффект Т-слоя".

Формула открытия: "Установлено ранее неизвестное явление образования самоподдерживающегося высокотемпературного электропроводного слоя (Т-слоя) при нестационарном движении в магнитном поле сжимаемой среды, электропроводность которой увеличивается с повышением температуры, приводящее к резкому увеличению эффективности, взаимодействия среды с магнитным полем.

Образование Т-слоя обусловлено существованием обратных нелинейных связей между электро- и газодинамическими величинами и происходит в тот момент и в том месте, где параметр гидромагнитного взаимодействия по порядку величины равен единице, и происходит наиболее интенсивно, когда магнитное число Рейнольдса также становится порядка единицы".

Авторы: А. Н. Тихонов, А. А. Самарский, П. П. Волоевич, С. П. Курдюмов, Л. М. Дегтярев, Ю. П. Попов, А. П. Фаворский, В. С. Соколов, Л. А. Заклязьминский

Номер и дата приоритета: № 55 от 10 ноября 1965 г.

сворачивалось. Недальновидность дорого обходится. Например, французы превратили все проведенные расчеты по лазерному обжатию мишеней в самое что ни на есть прикладное военное направление. Они рассчитывают термоядерные взрывы, не затрачивая огромных денег на организацию этих взрывов.

А.А. возглавлял направление токамачных расчетов и расчетов по моделированию лазерного обжата плазмы. Под его руководством велось еще очень много разработок в самых разнообразных направлениях. Он и его ученики одновременно развивали ту самую теорию численных методов, которая применяется на сегодняшний день в самых разнообразных задачах.

Сам по себе Александр Андреевич был очень живой человек. Очень внимательно, я бы сказал, трепетно относился к молодежи. Следил не только за насыщенностью научной деятельности молодых студентов, научных сотрудников, но и за их интеллектуальным развитием. С ним всегда было очень интересно. У него был целый ряд афоризмов. На любой случай у него была припасена история из личной жизни. Она не была просто придумана – она действительно имела место и была очень кстати.

Один из многих штрихов: Александр Андреевич принимал на работу по почерку. Я думаю, что он в большей степени развлекался, но он действительно рассматривал почерк, делал какие-то правильные выводы. Это, с одной стороны, было как бы полшутя, а с другой стороны, это подчеркивало серьезность момента: у того, кто поступает, играют роль все его особенности.

Очень важная сторона деятельности: Александр Андреевич, наверное, один из первых, кто организовывал и проводил в течение ряда лет школы для молодых ученых. Первая школа была на моих глазах в Киеве в 1966 году, – чрезвычайно интересная школа, где Андрей Николаевич и Александр Андреевич собрали почти всех ведущих в то время специалистов по численным методам. Из тех, кто там был, назову А.А. Дородницына, Г.И. Марчука, О.М. Белоцерковского, С.К. Годунова, К.И. Бабенко, Н.Н. Яненко. Важно, что всех, кто мог сообщить молодым ученым, как надо решать задачи и, вообще, жить и работать. Это дорогого стоило. Во-первых, это было очень непросто чисто организационно, и во-вторых, каждый из этих людей был по-своему самобытен, и нужно было, чтобы все корректно себя вели. Но все понимали важность момента, и получилось очень хорошо. Там были не только представители московской школы: были и ленинградцы, и киевляне, и ученые из Средней Азии, Грузии, Сибири. Первая школа прошла в Киеве, вторая и третья – в Казани, потом были школы в Красноярске, Минске, Телави, Львове и др. Эти школы были уникальным явлением, и они продолжались в течение долгого времени. До сих пор все с огромным удовольствием эти школы вспоминают. Там было интересно, весело, и школы эти были не только по науке, но и по жизни, так как было дружеское общение участников между собой.

К Александру Андреевичу всегда можно было обращаться (и обращались!) с самыми различными вопросами самые различные люди: и младшие научные сотрудники, и вполне серьезные ученые мужи, и программисты. К нему подходили, спрашивали. Можно было бы сказать: «Ну, идите, почитайте то-то...», но такого не было. А.А. никогда никому не отказывал в помощи и разъяснениях. Меня поражает, что чем крупнее ученый, тем спокойнее и глубже он отвечает на вопросы и действительно пытается разъяснить, если кто-то чего-то не понял.

К А.А. обращались за помощью и по разным личным и житейским вопросам, и он всегда старался помочь. При мне Александр Андреевич много раз выручал своих подопечных из очень серьезных жизненных ситуаций. Он всегда был готов поддержать, но в то же время не был «добрячком». Если какие-то вещи ему не нравились, то он не молчал. Но изъяснялся Александр Андреевич всегда очень корректно, и никогда не употреблял полужензурных слов. Его речь всегда была чистой и литературной.

Я все это знаю не понаслышке. Я был и аспирантом, и сотрудником А.А. с 1965 года. В 1971 году я защитил кандидатскую диссертацию под руководством А.А. по теме «Решение некоторых нелинейных задач динамики низкотемпературной плазмы» и проработал вместе с А.А. в ИПМ, ИММ до 1995 года. В 1994 году А.А., хорошо зная мою жизненную ситуацию, предложил мне перейти в МГУ на полную ставку на его кафедру на факультете ВМК, где я работал до этого по совместительству. Я с благодарностью принял это предложение. Хочу также отметить, что А.А. всегда радовался успехам своих учеников, гордился ими. В 1972 году мы с Львом Дегтяревым стали лауреатами премии Ленинского комсомола. Помню, как А.А. нас поздравлял, как радовался и гордился нами.

А.А. уделял большое внимание написанию книг. Им написано более десятка книг на самых разных уровнях сложности. По учебникам Самарского сейчас учатся студенты. Первой книгой был учебник «Уравнения математической физики», написанный в содружестве с Андреем Николаевичем Тихоновым. Основной книгой А.А. является «Теория разностных схем». Потом были многочисленные монографии и учебники по численным методам и их приложениям. Все, что связано с разностными схемами от самого начала и до самых современных приемов написания и исследования схем, там содержится.

Александр Андреевич был ученый, выдающийся ученый, и человек, и у него основная жизнь так или иначе была связана с наукой и с людьми, которые с ним вместе этой наукой занимались. Я бы сформулировал так: чем больше времени проходит после того, как Александру Андреевич ушел от нас, тем яснее для меня лично становится его значимость. Он жил очень полнокровной жизнью. При его жизни рядом с ним все было хорошо, понятно и замечательно (или не очень замечательно – по-разному ведь бывает), а по мере отдаления все больше и больше оцениваешь масштаб его личности – действительно, очень крупной личности.



А.Н. КОНОВАЛОВ

доктор физ.-мат. наук, академик РАН,
профессор кафедр вычислительной математики
Новосибирского государственного университета
и Якутского государственного университета

НАМ ЖИТЬ... ЗА НЕГО

Впервые об Александре Андреевиче Самарском я услышал, когда учился на «физмате» Уральского госуниверситета (г. Свердловск). Лекции по математической физике нам (математикам и механикам) читал Валентин Константинович Иванов, в основном, в соответствии с учебником С.Л. Соболева. В то же время моим сокурсникам физикам этот курс излагался в соответствии с учебником А.Н. Тихонова и А.А. Самарского. В последнем меня очень впечатлили разделы, связанные с колебанием струн музыкальных инструментов. Для себя я окрестил их как «математический самоучитель игры на гитаре». Наконец-то я смог объяснить своей маме, что мог иметь в виду пушкинский Сальери: «...Звуки умертвив, музыку я разъял, как труп. Поверил я алгеброй гармонию». Мама сама немножко играла на гитаре и мои «математические» комментарии ее, во всяком случае, заинтересовали.

После окончания университета я работал на предприятии п/я 150. Сейчас это «широко известный в узких кругах» г. Снежинск. Работа была очень интересной: широкий круг изучаемых физических процессов, непосредственный контакт с первоклассными физиками, которых, как всегда, интересовало: «А что будет, если...». От нас, математиков, требовалось получить ответ с гарантированной точностью и желательным к конкретной дате (день строителя, какое-то летие Куликовской битвы и т. п.). В это время в стране велась дискуссия на предмет «физики-лирики», которую мы для себя свели к простой формулировке: ты поёшь, а надо вычислять. Вычислять! И неопределимую роль для нас сыграло знакомство с отчетами А.А. Самарского, который, как выяснилось, подобными задачами занимается давно, сам по образованию и по кандидатской диссертации физик и вычислять умеет, только, к сожалению, работает в другой организации. Там же работают А.Н. Тихонов, С.К. Годунов, В.Я. Гольдин, А.И. Жуков, В.С. Рябенский. Виктор Соломонович, кстати, впервые доказал теорему, которую с упорством, достойным лучшего применения, некоторые математики до сих пор именуют теоремой П. Лакса. Увы, «нет пророка...» Что же

касается отчетов А.А. Самарского, то это тысячи (!) машинописных страниц с подробнейшим описанием и обоснованием конкретных сеточных алгоритмов для решения конкретных прикладных задач. В этих отчетах впервые была реализована знаменитая впоследствии триада А.А. Самарского: «математическая модель – алгоритм – программа» и заложен фундамент знаменитой серии монографий и учебников по вычислительной математике. Для нас, молодых выпускников ЛГУ, МГУ, УрГУ, А. А. Самарский был если не Богом, то, во всяком случае, его заместителем по вычислениям. Сотрудники теоретического отдела, где я работал, гордились тем, что наш начальник Н.Н. Яненко свою профессиональную карьеру в вычислительной математике начинал в коллективе А.Н. Тихонова и А.А. Самарского.

В 1960 г. состоялось мое личное знакомство с Александром Андреевичем. Он приехал к нашим физикам по каким-то делам, а на одном из семинаров для математиков сделал доклад о равномерной сходимости консервативной разностной схемы для линейной параболической задачи. При доказательстве использовались свойства сеточной функции Грина. К тому времени я уже имел некоторое представление об априорных оценках для сеточных уравнений (О.А. Ладыженская, М. Lees). Поэтому мой вопрос по окончании доклада прозвучал, как я потом понял, с достаточной (но не необходимой) долей нахальства. «Зачем так сложно доказывать? Надо получить априорную оценку, а в одномерном случае воспользоваться теоремой вложения». Ответ Александра Андреевича: «Можно и так. Возьмите любую другую содержательную задачу, постройте алгоритм и докажите сходимость. С интересом послушаю Ваш доклад». Здесь следует сказать, что в процессе «вопрос – ответ» я оказался у доски, взял мел и тряпку, дабы показать как предполагаемое доказательство будет выглядеть. Александр Андреевич мел и тряпку водрузил на прежнее место, а после своего ответа улыбнулся и похлопал меня по плечу. «Дискуссия» имела неожиданное продолжение. Н.Н. Яненко пригласил меня в свой кабинет, где Александр Андреевич устроил мне почти двухчасовой допрос: кто, что, какие книги изучал. После Л.Д. Ландау и Е.М. Лифшица «Механика сплошных сред» заметно подобрел; какими задачами занимаюсь сейчас. Это были задачи о тепловых (тепловой удар) и ударных воздействиях на упругие тела. Оказалось, что Александр Андреевич досконально знаком с этими задачами. Для себя я почерпнул много полезного. Что же касается априорных оценок для сеточных уравнений, то и с ними к этому времени он был на «ты». В конце 1961 г. Александр Андреевич

прислал мне оттиск своей статьи в ЖВМ и МФ «Априорные оценки для разностных уравнений» с трогательной надписью. Впоследствии я всегда получал от него все его учебники и монографии.

Следующая наша встреча произошла в ноябре 1963 г. «Средмаш» достаточно регулярно проводил научные конференции, на которых с докладами выступали физики и математики, работающие в подведомственных организациях. На сей раз встреча проходила на «территории Ю.Б. Харитона». На открытии конференции Александр Андреевич, как «свой среди своих», соседствовал в президиуме с А.Д. Сахаровым и Я.Б. Зельдовичем. Потом разбежались по секциям. Я приехал с докладом «Разностные методы в задачах теории упругости. Динамика. Статика». Этот доклад я успел апробировать в СОМИ, ныне Институт математики и механики, на семинаре у С.Б. Стечкина, получил одобрение и думал, что все в порядке. Зря. Мой доклад шел сразу за докладом А.А. Самарского «Разностные методы для статических и динамических задач теории упругости». Я, конечно, слегка растерялся, но Александр Андреевич меня успокоил: «Толя, пересечения неизбежны, но зато Вам будет легче выступать, я для вас сэкономлю много времени». Так и получилось, пересечения были минимальны, поскольку мы использовали разные переобусловливатели. Сразу после заседания Александр Андреевич предложил мне оформить доклад в виде двух статей в ЖВМ и МФ: 1. Динамика, 2. Статика. Первая из этих статей появилась в журнале в 1964 г. т. 4, № 4, вторая – в 1964 г. т. 4, № 5. Статья А.А. Самарского о динамических задачах теории упругости появилась в 1965 г. т. 5, № 1. Такое не забывается.

Как всегда, во время конференции Александр Андреевич был нарасхват. Длина его «свободного пробега» стремилась к нулю. Он даже озабоченно пожаловался: «Понимаете, Толя, совсем нет времени на личную жизнь, хотя это совсем не то, о чем Вы сразу подумали. Признавайтесь, подумали?» Я предложил ему кардинальное решение проблемы. Следует внести в положение о конференции, научной школы и т. п. пункт: члены Оргкомитета и «особы», к ним приближенные, имеют право на личную жизнь до, во время и после... Александр Андреевич развеселился и нашел все-таки время для беседы, которая затянулась.

В 1962 г. меня пригласили читать курс лекций по матфизике в вечерний филиал МИФИ (МИФИ-6). Подготовка к лекциям отнимала очень много времени, и был соблазн это дело прекратить. Тем более что после отъезда Н.Н. Яненко в Новосибирск «за туманом и за запахом тайги» начальство предложило мне возглавить группу и начать работу по расчету камуфлетного подземного взрыва в максимально реалистической постановке. Оказывается, и эта задача Александру Андреевичу была знакома. «Обязательно прочитайте книгу Л.И. Седова. “Методы подобия и размерности в механике”. Я прикидывал. В этой задаче должны работать классические модели». Так впоследствии и оказалось. Что же касается преподавательской деятельности,

то здесь Александр Андреевич был категоричен и дал мне совет, от которого до сих пор не могу отказаться. «Пока голова работает, нужно обязательно преподавать, иначе – деградация неизбежна».

В 1966 г. в Новосибирске на Объединенном совете по математике и механике (председатель С.Л. Соболев) я защитил кандидатскую диссертацию «Разностные методы расчета плоских задач теории упругости». Научный руководитель: Н.Н. Яненко. Оппоненты: Г.И. Марчук, А.А. Самарский. После защиты Гурий Иванович Марчук (в то время директор ВЦ СО АН) сообщил мне, что СО АН готово просить у предприятия п/я 150 согласия на мой перевод в ВЦ СО АН. Одновременно Гурий Иванович предложил мне заняться в ВЦ либо прогнозом погоды в своем отделе, либо задачами геофизики в отделе М.М. Лаврентьева. Я попросился в отдел Н.Н. Яненко. Возражений не последовало. И уже 19.02.1967 г. (в день рождения Александра Андреевича) я позвонил ему из Академгородка, поздравил и сообщил, что с сегодняшнего дня я «вольный человек», могу теперь свободно ездить по стране, посещать все и всяческие семинары, конференции, школы. Александр Андреевич ответил, что эту новость знает, рад за меня и добавил: «Теперь будем чаще встречаться». Чаще не получилось.

Следующая наша встреча с Александром Андреевичем состоялась лишь в первых числах апреля 1969 г. во время его приезда в Академгородок на одну из конференций. Длина «свободного пробега» у Александра Андреевича по-прежнему стремилась к нулю, и только перед самым его отъездом Николай Николаевич Яненко сумел заполучить Александра Андреевича на «товарищеский ужин» в ресторане, где они вспоминали «минувшие дни» и где я был, возможно, третьим лишним.

– Ну как, Коля, восстановил свой материальный баланс после переезда в Сибирь?

– После избрания чл.-корреспондентом – восстановил.

– А Вы, Толя?

Позже я понял, что иногда лучше промолчать, чем говорить, но тогда... Что-то промямлил и совершенно неожиданно для себя добавил.

– А баланс у меня: на работе с девяти утра до девяти вечера.

– Вот в этом, Толя, Ваша большая ошибка. Надо с восьми утра до десяти вечера, а только потом переходить на режим с девяти до девяти. Дисбаланс: два часа свободного времени. Жена оценит. Проверено. Попробуйте. А если серьезно, чем Вы сейчас занимаетесь?

К этому времени с подачи Н.Н. Яненко я вместе с В.Л. Даниловым и С.И. Якубой (ВНИИ-нефть, Москва) разбирался с задачей о вытеснении нефти водой. Для вычислителей здесь был и чисто спортивный интерес. Оказалось, что в конце пятидесятых годов именно для этой задачи Дуглас, Писман, Рэкфорд (какие имена!) предложили и очень подробно описали один из способов регуляризации метода переменных направлений, который никак не удавалось воспроизвести во ВНИИ-нефть. Уже удалось получить какие-то первые результаты, а нашу совместную работу П.Я. Кочина представила в ДАН.

– А как же Ваша любимая теория упругости?

– В издательстве НГУ только что вышла книжка «Численное решение задач теории упругости». Вот, дарю. Уже с надписью «Дорогому... и т. д.».

Александр Андреевич попросил еще экземпляр для И.Г. Белухиной. Какое-то время листал книжку, с видимым удовольствием сообщил Николаю Николаевичу, что на Самарского больше ссылок, чем на Яненко.

– Народ, Коля, всегда прав. Иногда не совсем...

Помолчал. Потом спросил.

– А сколько человек, Толя, с Вами работают?

– Два аспиранта (Н.М. Горский, Э.В. Смирнова) и один программист (Л. Эфрос). Но зато классный.

Опять помолчал. И вдруг.

– Да-а. Тяжело. А мне, Толя, думаете легко в течение последних двадцати лет регулярно обыгрывать Николая Николаевича в шахматы. Черными! Думаете, ему после этого легко?

Тут уже не выдержал до этого слегка задумчивый Николай Николаевич.

– Это клевета! Я протестую!

– Вот видите, Толя, как в ресторане расплачиваться, так сразу же «протестую»!!!

Николай Николаевич расхохотался, но расплатился.

На другой день Александр Андреевич уехал, а «товарищеский ужин» имел продолжение. Меня вызвал «на ковер» Г.И. Марчук, который был уже не только директором ВЦ, но и первым заместителем Председателя СО АН. Встречу Гурий Иванович назначил на 8 утра (!), а ее начало не предвещало для меня ничего хорошего.

– Толя, ну почему о том, чем занимаются мои сотрудники, мне рассказывают другие? Про упругость я знаю, давайте про фильтрацию. В вашем распоряжении час.

Я бодро начал, поскольку позавчера все это уже излагал на «товарищеском ужине». Начал перечислять вычислительные проблемы, которые изначально присущи задачам многофазной фильтрации в такой форме:

– Произвольность области – метод фиктивных областей. Неэволюционность – различные методы регуляризации, в том числе и по А.Н. Тихонову, последнее мне А.А. Самарский посоветовал.

Смена типа уравнений – здесь, Гурий Иванович, должен работать Ваш метод расщепления по физическим процессам.

Точечные источники (скважины) – это как у Г.Г. Вахитова, а еще мне А.А. Самарский дал оттиски работ В.Б. Андреева. Велел изучить.

Вырождение – пока не знаю как.

Быстроменяющиеся коэффициенты – нужно...

Здесь Гурий Иванович прервал меня и сам продолжил.

– ...Нужно использовать экономичные переобусловливатели. Правильно? Дальше о проблемах не надо. Их все равно больше, чем мы сейчас можем себе представить. Договоримся о главном. Мы на ВЦ проведем Всесоюзный семинар по этим проблемам. Задача – обеспечить участие максимального числа организаций, в которых уже ведутся работы по этой тематике. Нужен выход на отрасль. Одни математики сами по себе здесь ничего не сделают. На сегодня пока все, мне еще лететь в Красноярск. Сообщите своей жене, что Вы уже и/о зав. лабораторией. Приказ я подписал (10.04.69 г.). Думаю, что Президиум СО АН на нефтяную тематику сможет выделить дополнительные ставки, а мы на ВЦ – создать полнокровную лабораторию. По кадровым вопросам будет отдельный разговор. Ну что, Толя, вперед! И обязательно побрейтесь.

Вот так для меня закончился «товарищеский ужин». И такое не забывается.

Семидесятые годы запомнились обилием конференций, семинаров и школ, так или иначе связанных с вычислительной (скорее прикладной) математикой. Только ВЦ СО АН (А.П. Ершов, Г.И. Марчук, Н.Н. Яненко) «курировал» более десяти регулярно проводимых подобных мероприятий. В Москве это дело возглавляли О.М. Белоцерковский, А.А. Дородницын, А.А. Самарский, А.Н. Тихонов. Это был совершенно адекватный ответ вычислителей на провозглашенный в то время лозунг «Даешь внедрение ЭВМ в народное хозяйство!». Требовалось резко поднять эффективность использования ЭВМ, а по существу, научный уровень сотрудников прикладных НИИ и организаций, использующих

ЭВМ в своей работе. В связи с использованием ЭВМ в учебном процессе в вузах требовалось пересматривать и учебные планы подготовки специалистов по вычислительной и прикладной математике. Именно в эти годы появился факультет ВМК в МГУ, а наиболее значимые семинары и школы получили статус всесоюзных и проводились под эгидой созданного при АН СССР Совета по автоматизации научных исследований (А.А. Дородницын).

«Широка страна моя родная...» Впечатляла и география семинаров: «в длину» – от Минска до Находки, «в ширину» – от Якутска до Ташкента. А.А. Самарский со своей школой длительное время был «прописан» в международном молодежном лагере «Волга», что под Казанью. Пару раз мне довелось там побывать. И вот что удалось выяснить. Волга – крупнейшая река в Европе, впадает в Каспийское море, протяженность 3530 км. Протяженность береговой полосы упомянутого лагеря существенно меньше, около одного километра. В лесу уютные домики, в которых проживают лекторы и докладчики, беседки, столовая, актовый зал, он же кинотеатр или танцевальный зал. Вдоль дорожек и тропинок скамейки, урны, грибы (мало). Ограда, слагбаум, охрана. За оградой теннисные корты, васильковые поля, леса, грибы (навалом!). Прямое автобусное сообщение с Казанью, Утром приезжают «школьники», вечером уезжают. Для них получается практически восьмичасовой рабочий день с перерывом на обед.

Организация учебного процесса мне понравилась. Существовали как бы три неформальные ступени обучения: «школьники» – магистранты, аспиранты и докторанты. Лекции объединяли всех, лекторов лично отбирал Александр Андреевич, заранее дотошно обговаривая с ними тематику. В первый раз я прочитал три академических (4,5 часа) лекции на тему «Метод фиктивных областей в задачах математической физики». Во второй приезд – «Задачи теории упругости в напряжениях».

Не могу сказать, что Александр Андреевич посещал все заседания «от и до». Он привозил на школу очень сильную команду своих сотрудников из ИПМ и ВМК, так что в зале заседаний было кому проводить обсуждения в заданном русле. Он же по каким-то критериям выбирал нужную ему жертву и проводил «мастер-класс» в одной из беседок. Иногда приглашал еще кого-то. «Вам это будет полезно послушать». Так же, в узком кругу, проходило и обсуждение некоторых докладов и без участия Александра Андреевича. Докладчиков и лекторов Александр Андреевич просил привозить как можно больше оттисков своих работ. И на доске для информации стали появляться такие объявления: «Меняю три оттиска X на один оттиск Y». Однажды появилось и такое: «Меняю жену сорока неполных лет на две по двадцать. Оттиски не предлагать. Возможны варианты. За справками обращаться в коттедж № 199» (такого не существовало). Александр Андреевич моментально вычислил возможных авторов и на двери их коттеджа приклеил записку: «Автора (авторов) известного объявления явиться для просмотра футбольного матча на первенство

мира». Предлагалась и альтернатива: «С вещами на выход – к шлагбауму». Смотреть футбол к Александру Андреевичу явились все шесть жителей этого злополучного коттеджа. Болели за наших. Запомнился один эпизод. Наш защитник врезался ногой в грудь сопернику. Завязалась небольшая стычка. Комментарий Н.Н. Озерова: «За толчок противника рукой назначается штрафной удар в наши ворота...» Комментарий А.А. Самарского: «За толчок противника рукой, имеющей форму ноги, назначается...»

Александру Андреевичу юмор был присущ изначально. Послеобеденное время. Послеобеденная истома. Сиеста, одним словом. Сидим трое в беседке: Александр Андреевич, Анатолий Дмитриевич Ляшко и я. Александр Андреевич читает газету, иногда вслух. Мимо проходит группа разнополых участников школы, которые, судя по одежде (бикини, плавки), имеют твердое намерение искупаться в Волге. Анатолий Дмитриевич (мечтательно): «Толя, посмотри какие ножки...» Только исключительно с целью поддержать интересную тему отвечаю: «Разве это ножки, это архиерейские дрожки». Итог подвел Александр Андреевич. С укоризной, не отрываясь от газеты: «Я-то думал, что вы специалисты по конечным разностям, а вы, оказывается, больше по разным конечностям».

Общественный порядок в лагере поддерживался как бы сам собой. Никаких ЧП, ДТП, вечерних шумных застолий. Однако и здесь не обошлось без участия Александра Андреевича. Вот один из наших разговоров за завтраком.

– Толя, я вчера после отбоя совершал вечерний моцион. Моцион, а не обход, не перебивайте меня! Шел мимо коттеджа, где Вы проживаете. Решил зайти, пожелать спокойной ночи. Не перебивайте! Все обитатели сразу же захрапели. Некоторые вообще в первый раз в жиз-



ни. Тоже мне, великие артисты, хотели обмануть старого разведчика, я специально свет не зажигал.

– Я не в первый раз. Жена говорит, что у меня это иногда бывает.

Я уже понимаю, в чем дело, и пытаюсь свести разговор к воспоминаниям «старого разведчика». Бесполезно. Александр Андреевич неумолим, как муссоны в Индии.

– А Вы не храпели только потому, что Вас там не было. Где Вы были?

– А я тоже совершал обход. Извините, моцион.

– Это уже интересно. Обход. С какой такой целью?

– Понимаете, Александр Андреевич, когда на небе луна...

– Луны не было. Не отвлекайтесь!

– Когда на небе нет луны, меня мучает такой вопрос. Почему утром молодежь, а вечером никого не найдешь?

– Нашли?

– Нашел. В дальней беседке. Больше ничего не помню.

Действительно, вчера в дальней беседке после отбоя собралась «молодежь». К нам подходил кто-то из охраны, курево, дескать, кончилось. И уже утром Александру Андреевичу был неизвестен только персональный состав незапланированного мероприятия.

– Ладно, Толя, не обижайтесь. Я беспокоился, что Вы в Казань на ночь глядя уехали. Один, незнакомый город. Мало ли что. А вообще-то чаще бывает так: вечером молодежь, а утром не найдешь. Кстати, сегодня после обеда Вы – председатель. Это хоть помните? Вот и хорошо, и память потихоньку возвращается. А то – не помню...

Кажется, пронесло.

– Александр Андреевич, а мне кажется...

– Когда кажется, Толя, надо перекреститься.

– Я думаю, что Вы должны в неформальной обстановке выступить перед народом: лекторами, докладчиками, слушателями. В деликатной, присущей только Вам форме объяснить народу, как жить, чего ему можно, а чего ни-ни.

Анатолий Дмитриевич Ляшко:

– Если не хотите докладчиком, можно и тамадой. Благодарную аудиторию мы Вам обеспечим. Можно и костер устроить, кого-нибудь сжечь. Кандидатуру Вы сами подберете, а с текстом можно помочь.

– Костер – это хорошо. А кандидатуры и подбирать не надо... Ладно. Пора работать.

Примерно через час принесли в его беседку текст.

Народ! Тебе мои слова:	Отдай Науке пыл любви.
Веди себя примерно,	Учись решать задачи.
А по утрам коли дрова.	Но аддитивно не живи
Локально. Одномерно.	С соседкою по даче.
По правилам садись в трамвай.	Чти правду. Не живи по лжи,
Такси лови проворно.	Не становись занудой.
Милицию не покрывай	Жене и Родине служи
Оценкой априорной.	С предельной амплитудой.
Когда не радует весна	Все будет: слава и враги,
И все вокруг противно,	И маленькие дети.
И ноет по утрам спина,	На склоне лет прочти другим
Лечись консервативно.	Ты заповеди эти.

Александр Андреевич: «Когда это вы успели?» А.Д. и А.Н., перебивая друг друга: «Текст, вчера вечером, в дальней беседке».

– Не вечером, а ночью... Это заметно. А что там случилось с соседкой?

А.Н.: «У меня ни дачи, ни соседки нет». А.Д.: «У меня есть соседка». А.А.: Бедная женщина... Ладно, пусть будет костер».

И костер был... В заброшенных садах на другом берегу Волги. И был несравненный тамада – Александр Андреевич Самарский. А «заповеди» решили вынести на референдум...

В Казани я часто бывал и по «фильтрационным» делам. Всегда уезжал с неохотой. «Дядя Саша», как здесь величали Александра Андреевича, сумел в Казани «окрестить в свою веру» замечательный коллектив активно работающих единомышленников. То же самое можно сказать и о школах А.А. Самарского в Минске, Тбилиси, Львове, Софии.

Особо хочу отметить, что Александр Андреевич никогда не забывал через меня передавать Николаю Николаевичу Яненко оттиски, письма. Однажды:

– Толя, а на словах передайте: пусть учит гамбит Муцио и защиту Филидора. Хотя шахматная теория ему все равно не поможет. Это не передавайте.

Николай Николаевич в долгу не оставался. Однажды я передал А.А. Смарскому конверт, в котором оказался список шахматных дебютов (более сорока наименований), которые ему следует выучить перед предполагавшейся вскоре личной встречей Николая Николаевича с Александром Андреевичем (состоялась на теплоходе «Александр Матросов»). Александр Андреевич долго изучал текст.

– Толя, признайтесь. Это вы сами написали.

– Ага! И почерк подделал.

– Да... Почерк его. Отпечатки пальцев тоже его. Везет человеку, столько свободного времени...

Рассказал, как после войны жил вместе с Николаем Николаевичем в аспирантском общежитии.

– Ничего не боялись. Чтобы подзаработать, взялись переводить с немецкого самого Зоммерфельда. (Уравнения в частных производных). И ведь получилось. Не сразу, правда. С итерациями. Но получилось! Читали? Нет? Ну вот, а мы так для всех вас старались.

«Для всех вас». Александр Андреевич мог часами рассказывать о своих сотрудниках. Кто чем занимается, какие замечательные результаты получил. И вообще, какие они прекрасные люди. Чувствовалось, что он ими гордится. Не без оснований, как я мог не раз убедиться.

В 1980 г. (февраль–апрель) в Математическом центре С. Банаха проходил семестр А.Н. Тихонова по вычислительной математике. Ученый секретарь: Алексей Владимирович Гулин. Неделю в Варшаве я провел в качестве одного из лекторов.

Призрак ВТО (Всемирная торговая организация) уже всюду шагал по Европе. В Польше, безусловно, он имел постоянную прописку. Уже в поезде Москва – Варшава попутчицы по трехместному купе, очаровательные пани Зося и пани Марыся очень доходчиво объяснили мне, что вот эти два неподъемных чемодана (хорошо, что не все шесть!) – личный багаж пана математика. Когда мы подъезжали к Бресту, в этом не сомневались даже таможенники.

При регистрации Алексей Владимирович ознакомил с расписанием, сказал, что скоро приедет А.А. Самарский, что участники размещаются на частных квартирах, проживание уже оплачено, что в связи с новым заездом в данный момент имеется возможность выбора квартиры из предлагаемого списка адресов. Адреса пани Зоси и пани Марыси в списке не значились. Кто-то определенно был против дружбы между братскими славянскими народами. Зато Алексей Владимирович выдал мне схему трамвайных маршрутов с декартовыми координатами знакомых лекторов. Узнав, что причитающиеся мне деньги я уже получил, дал полезный совет.

– А если что-то надо купить, то лучше это делать в магазине при нашем торгпредстве. На схеме оно обозначено. Там рядом и столовая неплохая.

Полученные в поезде обширнейшие познания (товар – деньги) меня распирали и требовали немедленной практической реализации (деньги – товар).

– Леша, а что можно купить в этом магазине?



– Не знаю. Мне деньги выплатили сразу за три месяца, и я купил горнолыжные ботинки. Теперь свободен.

– Леша, а ты ничего не перепутал? Нынче в Москве ведь будут не зимние, а летние Олимпийские игры.

– Ничего не перепутал. У меня в Москве друг-горнолыжник. Вернусь, у него как раз день рождения. Это ему подарок.

Вот так. Друзей не выбирают. Они либо есть, либо нет. Лучше, когда есть.

В конце восьмидесятых годов А.А. Самарский организовал и возглавил Институт математического моделирования. Какая-то часть его бывших сотрудников осталась в ИПМ. Первая наша встреча после этих событий произошла на одной из конференций в Политехническом институте (Мадрид, лето 1990 г.). После вечернего заседания мы оказались в одном из летних кафе.

– Понимаете, Толя, единый прежде научный коллектив распался. Уже, во всяком случае, организационно. А дальше, что дальше-то будет. Они ведь об этом не думают. Вчера были – не разлей вода. Я сам, что называется, ко многим прикипел. А сейчас...

Чувствуется, что Александр Андреевич очень волнуется. Мне тоже как-то не по себе...

– Расставания, конечно, неизбежны. Вот Николай Николаевич (Яненко) в свое время уехал от нас на Урал. И осталось у Андрея Николаевича (Тихонов) не четыре, а «три мушкетера»: Владимир Яковлевич (Гольдин), Борис Леонидович (Рождественский) и я. Четыре, три – какая разница. Но мы ведь все дополняли друг друга. Вот и Вы от Николая Николаевича (Яненко) ушли...

В октябре 1976 г. Н.Н. Яненко был назначен директором ИТПМ, куда практически

в полном составе перешел из ВЦ СОАН его отдел. В 1979 г. я вернулся в ВЦ.

– И у каждой стороны своя правда. А как эти две правды сойдутся – только искры летят. И никакой стороне от этого не легче. А страдает дело, которое раньше объединяло. Хорошо бы создать модель научного коллектива...

Немного успокоился. Продолжает...

– Единый коллектив – это еще та сила! Вот я ушел добровольцем на фронт. В начале сорок второго командовал взводом полковой разведки. Ребята вроде из себя невидные: один – рыжий, другой – конопатый. А все вместе – сила. Мы уже немцев от Москвы далеко отогнали, и надо было не дать им закрепиться. Наступали с боями в светлое время суток. А сплошной линии фронта и не было, так что разведчикам работы хватало. Почти каждую ночь в тылу у немцев. Отоспимся и опять вперед. Однажды напоролись на минное поле. Мне ноги раздробило. Осколки до сих пор выходят. Полтора года потом по госпиталям и на костылях. А тогда... Ночь, зима, поземка. Ребята, как могли, перевязали, а потом почти семь километров тащили к своим на волокуше. Не бросили... Не давали заснуть, подбадривали: «Ничего, командир, прорвемся». До наших оставалось всего ничего, но уже рассвело, и немцы нас обнаружили. Завязался бой. Шестеро продолжали меня тащить, остальные остались нас прикрывать. Тут и наша атака началась. Повезло, одним словом. Потом, уже в госпитале узнал, что все ребята из прикрытия... все в том бою... погибли.

Долго, долго молчал.

– Я их всех помню... И живу за них... Ладно, прорвемся.

За ним приехали. Завтра предстояла экскурсия в Саламанку.

А мне опять было не по себе.



Время неумолимо. И мы уже ходим не просто в гости, а на юбилей. И произносим не просто тост, а норовим прочитать приветственный адрес юбиляру. Вот один из адресов, зачитанных Александру Андреевичу в день его восьмидесятилетия (19.02.1999).

Дорогой Александр Андреевич!

*Трудно найти слова, которые
не будут сказаны сегодня в день
Вашего юбилея: Академик, Лауреат,
Герой, Основоположник, Учитель,
Любящий муж, Отец, Дед.
Очень трудно найти новые слова.
Примите эти...*

Газеты врут. Экраны тоже врут.
Одна лишь новость нынче обогреет,
Что Юбиляр, как чистый изумруд,
Ни сердцем, ни душою не стареет.

Когда Россию враг заполонил
И грудь рвалась предсмертною тоскою,
Он выстоял. Собою заслонил
Всех нас, живых, в сраженьях под Москвою.

Его девиз: Наука, Труд и Честь.
Прекрасны им открытые законы.
Его учеников числа не счесть.
Не пробуйте. Им имя – легионы.

«Долой науку!» – ныне нам твердят.
«Торгуй. Иным поможет заграница».
Пришлет от Буша бройлерных цыплят.
Пришлет... Да только курица не птица.

Напрасен труд – Науку задушить.
Она сильна не милостыней царской.
Уверены – Наука будет жить!
Тому залогом – Александр Самарский.

Последний раз мы встретились с Александром Андреевичем в январе 2001 г. Я приехал в Москву на обследование, а попал сразу на операционный стол. Крупно повезло, как мне потом объяснили. Первое утро в гостинице после выписки. Звонок. Борис Николаевич Четверушкин.

– Толя, мы к тебе сейчас приедем.

– Мы – это кто?

– Мы – это Александр Андреевич и я.

– Боря, может не надо. Я сейчас не совсем в форме. Вчера по дороге немножко растрясло. Всю ночь не спал. А вечером лететь в Новосибирск.

– Толя, ну ты же знаешь Александра Андреевича. Он уже и машину вызвал.

Позвонил в бюро обслуживания. Что-то заказал. Принесли, накрыли. Тут же звонок: «К вам гости». Пошел к лифту встречать. Шел долго, но успел. Обратного пути было легче, держался за Боря. Увидев накрытый стол, Боря не скрывал разочарования.

– Ну вот, а мы все с собой принесли.

Александр Андреевич в своем репертуаре...

– Боря, не расстраивайтесь. Это он сухим пайком в дорогу возьмет. Соседку в самолете угостит.

Бедная, незнакомая соседка. Ее угощение пошло в дело «на пошок». Провожать не пустили.

– Толя, Вы нам из окошка рукой помашите. Вон наша машина подъехала.

Я махал им вслед. Был счастлив от синего неба, от яркого до слез солнца. И не знал, что уже простился с Александром Андреевичем навсегда. Он долго болел, и мы все надеялись на чудо. А теперь его нет. А нам жить... за него.

P.S. На кафедре вычислительной математики НГУ учреждены три именные стипендии А.Н. Тихонова и А.А. Самарского.

Свой путь с матфизики Он начал,
А это что-нибудь да значит.
И создал, словно Бог, затем
Созведье однородных схем.

Известно, может быть, немногим –
Тогда иные были боги.
Его, Отца народных масс,
Не допускали на Парнас.

Другой обиделся б, наверно,
А Он локально, одномерно
Науки шлифовал гранит
И стал всемирно знаменит.

Взмолились боги: «Ишь, как катит!
Так нам самим идей не хватит».
Что не случилось кой-чего,
Признать пришлось за своего.

Уж позади огонь, и воды,
И медных труб литые своды.
Но юбиляр не устает,
Его наука вдаль ведет.

Туда, где знает каждый школьник
Про наш Бермудский треугольник,
Который сопряжен себе
В двухслойных схемах с A и B .

Где породнился мир спасенный
С m -ранга схемой усеченной.
И где под каждую сосной
Найдешь нежданно T -слой.

Где не хватает фурнитуры
На нелинейные структуры...
И где, куда ни кинешь взор,
Красивейших задач узор...

Где информатики Парнас
Ждет Юбиляра. В добрый час!

А.Н. Коновалов
19 февраля 1989



В.П. МАСЛОВ

академик РАН,
профессор Московского института
электроники и математики
НИУ «Высшая школа экономики»

АЛЕКСАНДР АНДРЕЕВИЧ САМАРСКИЙ – ПОСЛЕДНИЙ ИЗ МОГИКАН

Александр Андреевич Самарский... Дорогой Александр Андреевич. Сколько в нем было неповторимого блеска, остроумия, неожиданных ассоциаций, внезапных озарений.

По-настоящему я влюбился в Александра Андреевича, когда еще в аспирантуре был поселен вместе с ним в одном номере гостиницы в Одессе. Как будто вчера мы ходили вечером по Одессе. С тех пор прошло так много лет, а я, вспоминая Александра Андреевича, возвращаюсь мыслями в Одессу и помню нашу прогулку, разговор так отчетливо, словно все было вчера. Во всем его облике, в жестах, в манере говорить, держаться было столько жизнерадостности, доброты, остроумия, притягательной силы, что невозможно было знать его и не полюбить.

Была какая-то конференция, были интересные встречи, все уплыло, а Александр Андреевич и сейчас в моей памяти как живой и даже как символ того живого, веселого и сверкающего, что встречается только в юности. Его слова «Крепитесь, Витя, крепитесь!», когда мы гуляли с ним по ночной Одессе, остались для меня навечно. И когда мне бывает невтерпеж, голос Самарского во мне звучит: «Крепитесь, Витя, крепитесь!»

В своей жизни я встречал много остроумных людей, но такого таму, как Самарский, такой импровизации и мгновенной находчивой реакции не видел ни у кого.

Должен честно признаться, что в те молодые годы я еще больше восхищался Атыей Ташевной. Наверное, это часто бывает, но мое восхищение Самарским перенеслось и на его жену. Атыя Ташевна казалась

мне неким воплощением восточной грации, красоты, шамаханской царевной, живым воплощением восточной сказки.

Вообще, мое поклонение восточной культуре, я бы даже сказал, мое погружение в восточную культуру, было навеяно ее образом. Когда я целые дни проводил в Шахе-зинде (в Самарканде), у меня было ощущение, что когда-то в прошлой жизни я родился и жил в Узбекистане, в этой удивительной, бесконечно мне близкой стране.

Это то, что я перенес из моей юности, и эти воспоминания мне дороги, и я их в моей душе берегу.

Их маленькие дочки для меня тоже были, как из сказки, и я очень рад, что красота и обаяние Атыи Ташевны передались Лене и Тане. Не случайно каким-то удивительным образом, как по какому-то волшебству, на моих девочках тоже есть отблеск Востока и их тоже зовут Лена и Таня.

Столько лет прошло, что страшно сосчитать. Но если подсчитать, сколько сделано А.А. Самарским за это время для науки, какой гигантский труд вложен во все это, богатырский труд, да еще учесть военные годы, то хватит на несколько жизней. Я всегда восхищался поразительной работоспособностью и уникальными талантами Александра Андреевича. Общение с ним в свободной обстановке или среди друзей доставляло всегда мне исключительное удовольствие.

В дальнейшем я редко встречался с этой прелестной семьей, но иногда я слышу голос Атыи Ташевны по телефону и вновь переношусь в мою юность и ее очарование.

ПОЗДРАВЛЕНИЕ С 85-ЛЕТИЕМ А.А. САМАРСКОГО

В.П. МАСЛОВ, академик РАН

Н.Н. ШЕРЕМЕТЬЕВСКИЙ, академик РАН

Силач,
Ученый,
Острослов,
Непревзойденный тамада.
Он всем превратностям назло
Не унывает никогда.
Что делать – чудо-модельеру
Конверсия-то тут как тут.
Придется изменить манеру
И переделать институт.
Решать проблему он любую,
Теперь берется – модельер,
Своим творением любуюсь,
«Центр» перестроит в «Ателье».
Там будут те же подмастерья
Строчить одежду на заказ,
Кроить без отдыха матерью,
Копя доллары про запас,
А из Стекловки математики,
Довольствуясь трудом не барским,
В киосках будут продавать халатики,
Пошитые А.А. Самарским.
Им не до одеяний царских.
Спастись бы хоть от нищеты.
Одна надежда на Самарского
Заштопать рваные порты.
И не найдешь людей бодрее – чем
Этот человек гигант
Мы славим Александр Андреевича
Последнего из могикан.



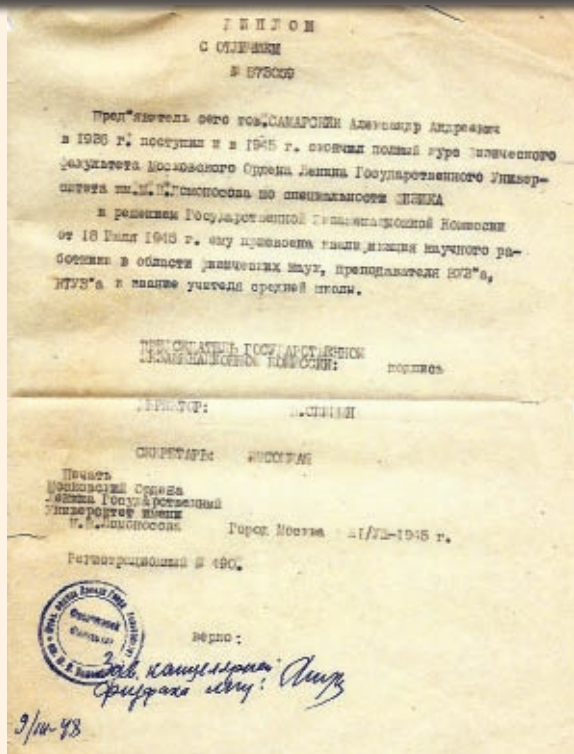
Мир нелинеен, то есть основные законы развития неживой и живой природы (от микро- до макромира), в том числе социальных и экономических структур, являются нелинейными. Это означает, в частности, что возможно несколько путей эволюции сложного объекта, то есть будущее неоднозначно определяется настоящим (начальными условиями), и его нельзя предсказать, опираясь только на предшествующий опыт. Оптимальный путь эволюции надо выбирать, опираясь на знание законов ее развития, его нужно вычислять и управлять им. Это задача сложная и трудная, однако жизнь требует ее решения.

ПРЕМИИ,
ПОЧЕТНЫЕ ЗВАНИЯ,
НАГРАДЫ



Основные даты жизни и деятельности академика А.А. Самарского

- 1919 – родился 19 февраля. Донецкая область, Донецко-Амвросиевский район, село Амвросиевка
- 1920 – умерла от пневмонии мать Елена Никитична, дочь атамана Дейнеко
- 1925 – принят на обучение сразу во 2-й класс начальной школы
- 1933 – умер отец Андрей Ефимович. Семья переехала в город Таганрог
- 1933–1936 – учащийся старших классов школы им. А.П. Чехова (с 1939).
Как лучший ученик школы сидел за партой Антона Чехова
- 1936 – окончил школу им. А.П. Чехова с отличием
- 1936–1941 – студент физического факультета МГУ
- 1941, 6 июля. Окончил 4-й курс физфака. Записался добровольцем
в 8-ю Краснопресненскую дивизию народного ополчения Москвы, не-
смотря на бронь по зрению
- 1941, 12 декабря. Битва за Москву. Разведка в тылу у врага. Подорвался на ми-
не. Около сорока осколков...
- 1942 – Госпитали Москвы, Горького, Красноярска, Минусинска... операции...
Более тридцати осколков вынули, восемь осталось в теле навсегда
- 1942 – в сентябре выписался на костылях из госпиталя в Хакасии
- 1942 – учитель математики и физики в средней школе на золотом прииске
«Коммунар» в Хакасии
- 1943, декабрь. По вызову ректората МГУ А.А. Самарский вернулся в Москву
для продолжения учебы на физфаке МГУ
- 1944 – награжден орденом Славы III степени
- 1944 – награжден медалью «За оборону Москвы»
- 1945 – защитил дипломную работу, за которую предлагали сразу присвоить
звание кандидата наук, но А.Н. Тихонов резонно возразил
- 1945 – окончил физический факультет МГУ с отличием, присвоена квалифи-
кация научного работника в области физических наук, преподавателя
ВУЗ'а, ВТУЗ'а и звание учителя средней школы
- 1945 – награжден медалью «За победу над Германией в Великой
Отечественной войне 1941–1945 гг.»
- 1945–1948 – аспирант физфака МГУ. Помимо диссертационной, выполнил по-
рядка двадцати научных работ по физике
- 1945–1960 – преподаватель кафедры математики физфака МГУ
- 1946 – вступил в ВКП(б)
- 1946–1948 – работы по изучению возбуждения радиоволноводов
- 1946 – создание первого в МГУ научного студенческого общества – НСО физ-
фака. Первый председатель НСО (вместе с В.М. Лопухиным)



Отдел аспиранта 1^{го} года
 отручил Самарского Академического Института
 (специальность физико-математическая группа
 математическая
 кандидат физико-математических наук профессор А. В. Марков)

I. Работы по специальности

- 1) Подготовка и сдача в печать диссертации
 "Вопросы теории работы на валу, в частности
 теории фрикционных потерь при вращении
 цилиндрических тел" - 1945
- 2) Выпущена (на фундаментальном) книга
 "Процессы в жидкостях" (под редакцией
 проф. А. А. Стеклова)
- 3) Выпущена (на фундаментальном) книга
 "Процессы в жидкостях" (под редакцией
 проф. А. А. Стеклова)
- 4) Подготовка диссертации по специальности
 "Математическая физика" (на тему: "Об
 уравнении Лапласа и его приложениях")
- 5) Подготовка диссертации по специальности
 "Математическая физика" (на тему: "Об
 уравнении Лапласа и его приложениях")

II. Работы по кандидатскому экзамену
 1) "Процессы в жидкостях" (под редакцией
 проф. А. А. Стеклова)

III. Награды и премии

- 1) Присвоена квалификация "кандидат наук"
- 2) Стажера в аспирантуре при Самарском Академическом Институте (1944-1945)
- 3) Стажера по философии в аспирантуре при Самарском Академическом Институте (1945-1946)
- 4) Стажера по физико-математическим наукам при Самарском Академическом Институте (1946-1947)
- 5) По заданию зав. кафедрой физико-математических наук проф. А. А. Стеклова участвовал в работе по подготовке "Об основах математики"
- 6) На заседании кафедры физико-математических наук Самарского Академического Института (1947)
- 7) Стажера по специальности "Математическая физика" (на тему: "Об уравнении Лапласа и его приложениях")
- 8) Стажера по специальности "Математическая физика" (на тему: "Об уравнении Лапласа и его приложениях")

IV. Список опубликованных трудов

- 1) "Annalen der Physik", 1944, серия "Kleinere Reihe"
- 2) "Die Naturwissenschaften", Jahrgang 15, H. 7 und 8
- 3) "Zeitschrift für Physik", 1947, Band 12, Heft 1
- 4) "Математический сборник", 1947, т. 1, кн. 1
- 5) "Известия Академии наук СССР", 1947, т. 1, кн. 1
- 6) "Математический сборник", 1947, т. 1, кн. 1
- 7) "Математический сборник", 1947, т. 1, кн. 1
- 8) "Математический сборник", 1947, т. 1, кн. 1

СССР
 МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 КОМПЕТЕНЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО УЧЕБНО-НАУЧНОГО ЦЕНТРА
 имени Н. В. ГОГОЛЯ

Москва, Москва, 11 Тел. К 0-13-00

В И Д Е Т С Я

на протокола № 7 заседания Совета Ученых от 31 мая 1946 г.

/ Подписан протокол секретарем в лице
 Совета Ученых /

СИТУАЦИЯ: Об утверждении кандидатского экзамена Александр Александрович в учебной группе физико-математической группы на основании диплома 20 мая 1946 г., в Совете Ученых Государственного Ученых Центра имени Н. В. Гоголя.

ДОСТАВЛЕН: Удостоверение кандидата Александр Александрович в учебной группе физико-математической группы.

И. П. ПРЕДСЕДАТЕЛЬ СОВЕТА УЧЕНЫХ ЦЕНТРА / И. П. ПРЕДСЕДАТЕЛЬ /
 КОМПЕТЕНЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО УЧЕБНО-НАУЧНОГО ЦЕНТРА / И. П. ПРЕДСЕДАТЕЛЬ /

4 мая 1946 г.

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ СССР
 КОМПЕТЕНЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО УЧЕБНО-НАУЧНОГО ЦЕНТРА
 имени Н. В. ГОГОЛЯ

ЛЕНИН КАНДИДАТА НАУК
 № 11 0072 Москва, Москва 1946 г.

РЕШЕНИЕ Совета Ученых Государственного Ученых Центра имени Н. В. Гоголя от 31 мая 1946 г. по докладу кандидата физико-математических наук Александр Александрович.

Председатель Совета - И. П. ...
 Член Совета - И. П. ...

Удостоверение кандидата Александр Александрович в учебной группе физико-математической группы Государственного Ученых Центра имени Н. В. Гоголя.

1. Диплом 1946 г. Я. ...
 2. Диплом 1946 г. Я. ...
 3. Диплом 1946 г. Я. ...

При сличении копии с подлинным, в последнем поправках, внесены следующие изменения:

Выдано удостоверение № ...
 По распоряжению № ...

Подпись: ...

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ СССР
 КОМПЕТЕНЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО УЧЕБНО-НАУЧНОГО ЦЕНТРА
 имени Н. В. ГОГОЛЯ

ЛЕНИН КАНДИДАТА НАУК
 № 11 0072 Москва, Москва 1946 г.

РЕШЕНИЕ Совета Ученых Государственного Ученых Центра имени Н. В. Гоголя от 31 мая 1946 г. по докладу кандидата физико-математических наук Александр Александрович.

Председатель Совета - И. П. ...
 Член Совета - И. П. ...

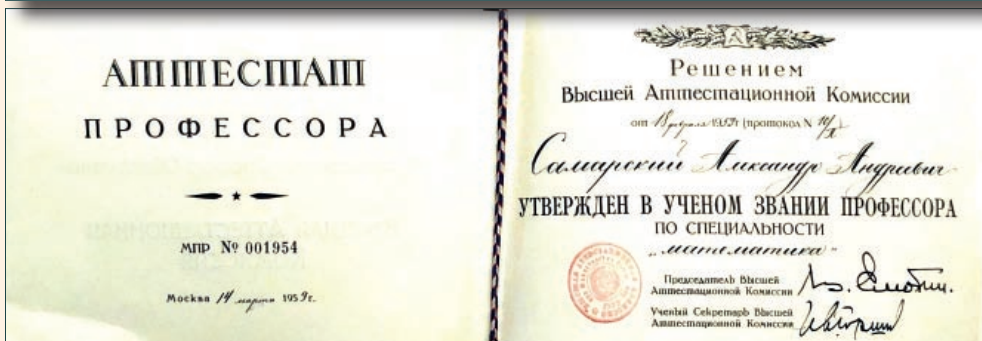
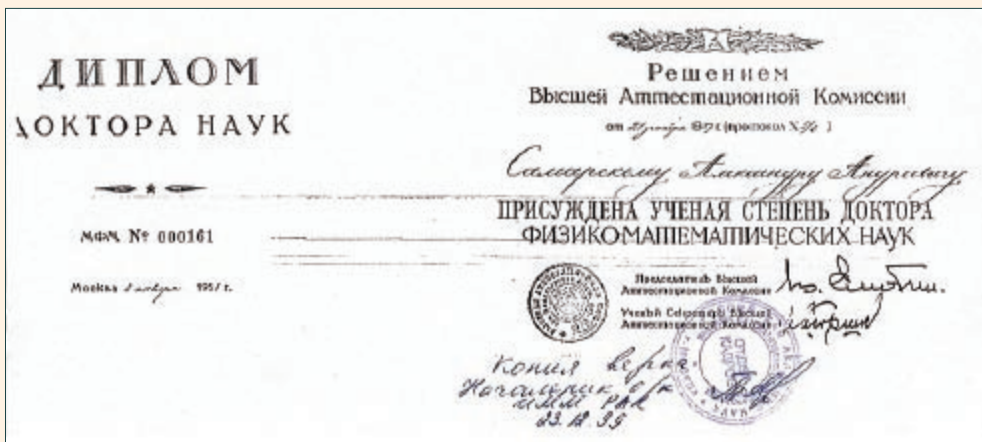
Удостоверение кандидата Александр Александрович в учебной группе физико-математической группы Государственного Ученых Центра имени Н. В. Гоголя.

1. Диплом 1946 г. Я. ...
 2. Диплом 1946 г. Я. ...
 3. Диплом 1946 г. Я. ...

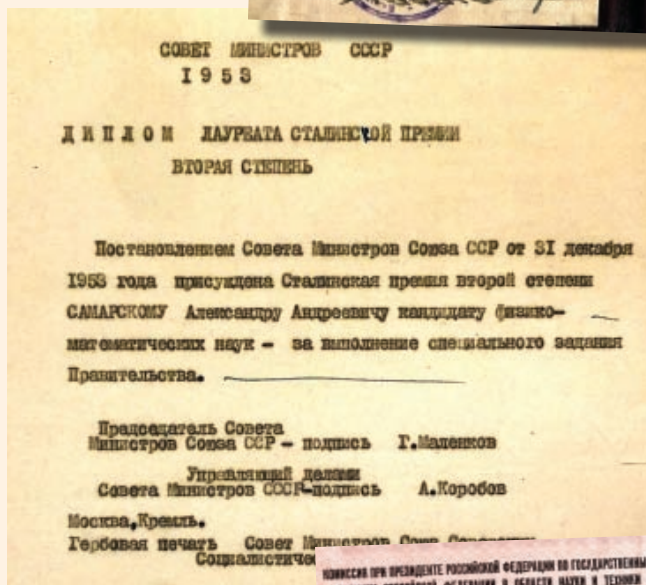
При сличении копии с подлинным, в последнем поправках, внесены следующие изменения:

Выдано удостоверение № ...
 По распоряжению № ...

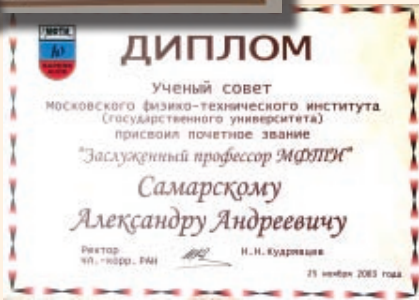
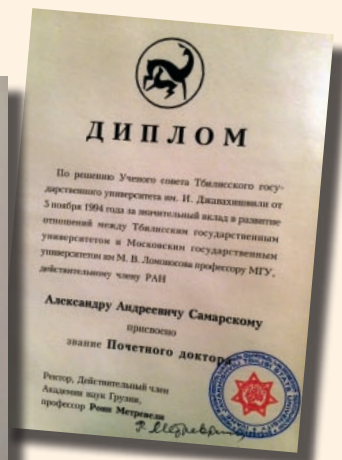
Подпись: ...



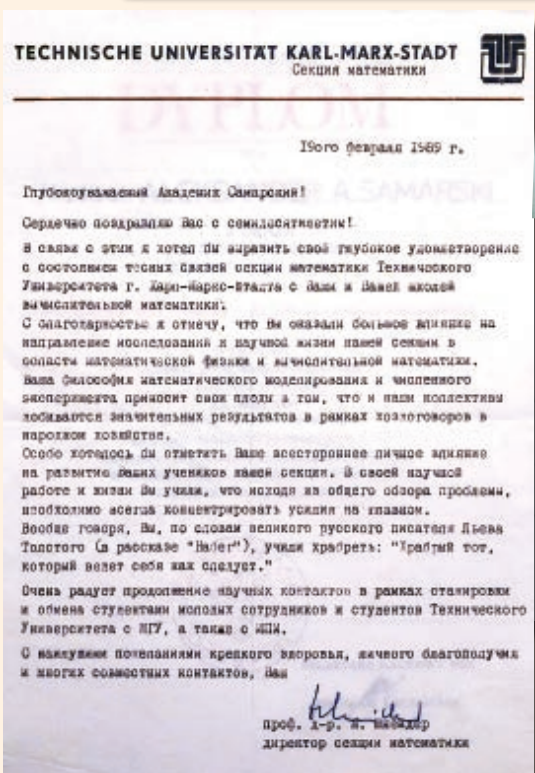
- 1946–1947 – выполнил нормы на 2-й разряд по альпинизму
- 1947 – первая научная публикация
- 1948 – защитил кандидатскую диссертацию на тему «О влиянии закрепления на собственные частоты замкнутых объемов», которую официальный оппонент академик И.Г. Петровский оценил как эталонную
- 1948–1953 – ведущий специалист Специальной лаборатории (заведующий – Тихонов А.Н.), созданной по решению Правительства СССР от 10 июля
- Работа по атомному проекту – математическое моделирование взрыва и расчет мощности атомной бомбы
- 1948, 10 июня. Постановление Совета Министров СССР № 1990-774сс/оп за подписью Сталина о предоставлении в первоочередном порядке комнаты в Москве Самарскому А.А., Сахарову А.Д.
- 1948–1949 – впервые применен метод распараллеливания вычислений
- 1949 – присуждена ученая степень кандидата физико-математических наук
- 1949 – награжден медалью «В память 800-летия Москвы»
- 1949–1950 – построение и обоснование разностных схем, сформулирован общий принцип консервативности. Впервые проведен прямой расчет атомного взрыва
- 1950 – утвержден в ученном звании доцента физфака МГУ
- 1951 – вышло первое издание учебника «Уравнения математической физики» (соавт. Тихонов А.Н.)
- 1952 – женился на Атые Ташевне Уразбаевой, хирурге-отоларингологе
- 1953–1991 – заведующий отделом Института прикладной математики АН СССР. Использует в работе первый в СССР экземпляр ЭВМ «Стрела»
- 1953 – присуждена Государственная (Сталинская) премия за выполнение специального задания Правительства
- 1953–1990 – разрабатывалось новое направление в теории разностных схем, включающее формулировку основных принципов построения разностных схем, математически строгое обоснование их устойчивости и сходимости, алгоритмическую реализацию: консервативность разностных схем, построение однородных разностных схем, метод опорных операторов, принцип регуляризации разностных схем, критерий устойчивости разностных схем, аддитивные разностные схемы, схемы суммарной аппроксимации регуляризованные разностные схемы, теория итерационных методов, попеременно-итерационный метод. Триада Самарского
- 1953 – родилась дочь Елена
- 1954 – награжден орденом Ленина
- 1956 – награжден орденом Ленина



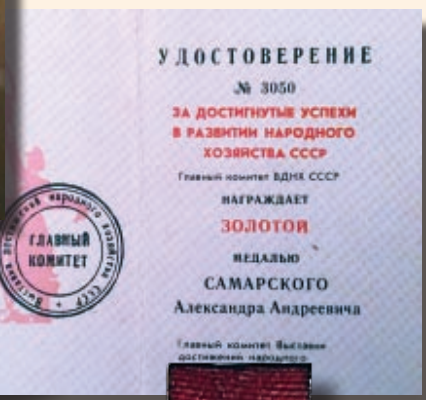
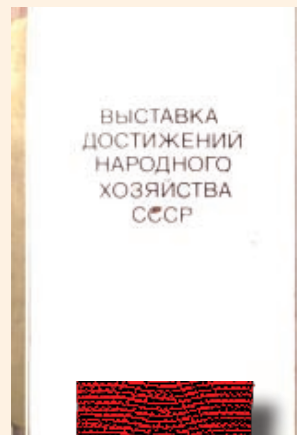
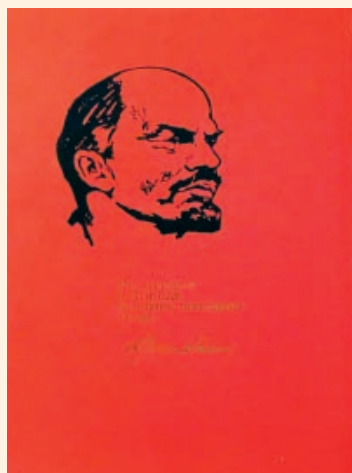
- 1956 – вышло первое издание «Сборника задач по математической физике» (соавт. Будак Б.М., Тихонов А.Н.)
- 1956 – родился сын Александр
- 1957 – присуждена ученая степень доктора физико-математических наук
- 1959 – утвержден в ученом звании профессора физфака МГУ
- 1960–2008 – создано и использовано большое число алгоритмов решения различных задач математической физики, включая задачи математического моделирования в проблемах ЛТС, УТС, физики плазмы, ГД, МГД и РГД, создания мощных лазеров, атомной энергетики, аэродинамики, лазерных и лазерно-плазменных технологий, разработки высокопроизводительных вычислительных комплексов, методы построения динамически адаптирующихся сеток и др.
- 1960–2008 – член редколлегии «Журнала вычислительной математики и математической физики» (ЖВМ и МФ)
- 1961–1970 – профессор кафедры вычислительной математики на мехмате МГУ
- 1962 – присуждена Ленинская премия за работу в области приборостроения
- 1963 – трагически погиб сын Александр
- 1963 – учебник «Уравнения математической физики» переведен на английский язык – The equations of mathematical physics, Pergamon Press, Oxford; London; NY; Paris (coauth. Tichonov A.N.)
- 1964 – родилась дочь Татьяна
- 1965–2008 – член редколлегии журнала «Дифференциальные уравнения»
- 1966 – избран членом-корреспондентом АН СССР по Отделению математики, специализация «Математика»
- 1967 – соавтор научного открытия нового физического «Эффекта Т-слоя», получен патент на открытие
- 1969–2008 – заведующий кафедрой математического моделирования и прикладной математики ФУПМ Физтеха. Организатор кафедры и один из основателей ФУПМ
- 1969 – награжден орденом Трудового Красного Знамени
- 1970–1981 – профессор кафедры математической физики факультета ВМК, один из основателей факультета ВМК МГУ
- 1971 – вышло первое издание монографии «Введение в теорию разностных схем»
- 1971 – вышло первое издание учебного пособия «Разностные схемы газовой динамики» (соавт. Ю.П. Попов)
- 1973 – вышло первое издание монографии «Устойчивость разностных схем» (соавт. А.В. Гулин)



- 1974 – организатор и председатель оргкомитета Первой Всесоюзной школы молодых ученых «Численные методы решения задач математической физики» под патронажем ЦК ВЛКСМ, при участии Казанского государственного университета, на базе международного молодежного лагеря «Спутник»
- 1975–1989 – председатель оргкомитетов ежегодных Всесоюзных школ-конференций в различных городах страны: Минск, Казань, Красноярск, Львов, Юрмала, Друскининкай, Телави, Кишинев и др.
- 1975 – награжден орденом Октябрьской Революции
- 1975 – вышло первое издание учебного пособия «Разностные схемы газовой динамики» (соавт. Ю.П. Попов)
- 1975 – награжден медалью МГУ «Ветеран войны 1941–1945 гг.»
- 1976 – избран действительным членом АН СССР по Отделению математики
- 1976 – вышло первое издание монографии «Разностные методы решения эллиптических уравнений» (соавт. В.Б. Андреев)
- 1977 – вышло первое издание учебного пособия «Теория разностных схем»
- 1978 – вышло первое издание учебного пособия «Методы решения сеточных уравнений» (соавт. Е.С. Николаев)
- 1978–1987 – первый заведующий и организатор Лаборатории математического моделирования в физике при кафедре вычислительных методов факультета ВМК МГУ. Цель – дальнейшее развитие новых математических методов исследования, основанных на применении быстродействующих вычислительных машин.
- 1979 – присуждено звание Героя Социалистического Труда с вручением ордена Ленина и золотой медали за большие заслуги в развитии математической физики и вычислительной математики, подготовке научных кадров и в связи с 60-летием
- 1980 – сформулирована и предложена новая методология научных исследований – Математическое моделирование (ММ) и Вычислительный эксперимент (ВЭ). Триада Самарского «Модель – Алгоритм – Программа» входила в ВЭ как составная часть
- 1980 – награжден орденом Славы III степени
- 1980 – награжден золотой медалью ВДНХ
- 1980–2008 – неизбежность новой методологии – становление методов ММ и ВЭ, формирование новой технологии научных исследований, широко используемой математические подходы. Постановка ВЭ, новые методы решения
- 1981 – родилась внучка Александра
- 1981 – Почетный доктор Высшей технической школы г. Карл-Маркс-Штадт (Хемниц, Германия)



- 1982 – вышло первое издание учебника «Введение в численные методы»
- 1982–2008 – первый заведующий и организатор кафедры вычислительных методов (ВМ) факультета ВМК МГУ
- 1983 – награжден Дипломом почета ВДНХ
- 1983–1998 – заместитель академика-секретаря Отделения информатики, вычислительной техники и автоматизации
- 1985 – награжден орденом Отечественной войны I степени
- 1985 – награжден Золотой медалью ВДНХ
- 1986 – награжден медалью «Ветеран труда»
- 1986 – разработка Общегосударственной программы по развитию и применению методов математического моделирования в науке и народном хозяйстве
- 1986–1990 – директор Всесоюзного центра математического моделирования, созданного им по поручению Правительства СССР
- 1986–2008 – ММ и ВЭ в экологии, медицине, биологии
- 1986 – статья «Модели для открытий», опубликованная в газете «Правда» 31.01.86
- 1986–2008 – Председатель российской секции IMACS (Международной ассоциации по применению математики и компьютеров в моделировании)
- 1987 – вышло первое издание монографии «Разностные схемы для дифференциальных уравнений с обобщенными решениями» (соавтор Лазаров Р.Д. и др.)
- 1987 – вышло первое издание монографии «Режимы с обострением в задачах для квазилинейных параболических уравнений» (соавт. Курдюмов С.П. и др.)
- 1988 – награжден Золотой медалью ВДНХ
- 1988 – переведен на английский язык сборник задач «A Collection of Problems in Mathematical Physics» (coauth. Budak B.M., Tichonov A.N.) New York: Dover Publications. Inc.
- 1989 – награжден Золотой медалью ВДНХ
- 1989 – опубликована статья «Неизбежность новой методологии» в журнале Коммунист, № 1, с. 82–92
- 1989 – основатель и главный редактор журнала «Математическое моделирование»
- 1989 – вышло первое издание учебника «Численные методы» (соавт. Гулин А.В.)
- 1990 – Всесоюзный Центр математического моделирования АН СССР преобразован в первый в стране Институт математического моделирования (ИММ) РАН
- 1990 – умерла сестра Мария Андреевна Самарская (1917 года рождения)
- 1990–1998 – директор ИММ РАН



- 1991– вышло первое издание монографии «Нестационарные структуры и диффузионный хаос» (соавт. Курдюмов С.П. и др.)
- 1991 – председатель Оргкомитета VII Всесоюзной научной конференции «Современные проблемы вычислительной математики и математической физики» (29–31 окт.)
- 1993 – награжден орденом Дружбы народов
- 1993 – присвоено звание «Заслуженный профессор МГУ»
- 1993 – награжден Большой памятной медалью ВДНХ
- 1994 – присвоено звание Почетного доктора Тбилисского государственного университета им. И. Джавахишвили за значительный вклад в развитие отношений между Тбилисским государственным университетом и Московским государственным университетом им. М.В. Ломоносова
- 1997 – вышло первое издание монографии «Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры» (соавт. Михайлов А.П.)
- 1997 – присуждена Ломоносовская премия МГУ I степени за цикл работ «Проблемы устойчивости в общей теории разностных схем»
- 1998 – присвоено звание Почетного профессора ТРТУ
- 1998 – вышло первое издание монографии «Разностные схемы с операторными множителями» (соавт. Вабищевич П.Н., Матус П.П.)
- 1998 – вышло первое издание сборника «Задачи и упражнения по численным методам» (соавт. Вабищевич П.Н., Самарская Е.А.)
- 1998–2008 – научный руководитель ИММ РАН
- 1998–2008 – советник Президиума РАН
- 1999 – присуждена Государственная премия за цикл работ по теории разностных схем
- 1999 – благодарность от Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина за выдающиеся заслуги в научной деятельности
- 1999 – вышло первое издание монографии «Численные методы решения задач конвекции-диффузии» (соавт. Вабищевич П.Н.)
- 1999 – присвоено звание Почетного профессора Якутского университета
- 1999 – присвоено звание Почетного доктора КНУ имени Тараса Шевченко
- 2000 – присвоено почетное звание ветерана факультета ВМК
- 2000 – избран иностранным членом Академии наук Украины по специальности «Информатика»
- 2000 – избран иностранным членом НАН Беларуси по Отделению физики, математики и информатики
- 2000 – присвоено звание Почетного доктора Ростовского университета «За выдающийся вклад в создание теории математического моделирования и вычислительного эксперимента»

- 2000 – вышло первое издание монографии «Численные методы математической физики» (соавт. Гулин А.В.)
- 2001 – вышло первое издание учебного пособия «Аддитивные схемы для задач математической физики» (соавт. Вабищевич П.Н.)
- 2001 – в июне сделал пленарный доклад «Математическое моделирование и вычислительный эксперимент» на международной конференции ММ-2001 в Самаре
- 2001 – награжден орденом «За заслуги перед отечеством и казачеством» I степени
- 2001 – монография «Теория разностных схем» переведена на английский язык. «The Theory of Difference Schemes». New York; Basel: Marcel Dekker Inc. 761 p.
- 2001–2003 – главный редактор журнала «Computational Methods in Applied Mathematics» (СМАМ)
- 2002 – умерла сестра Надежда Андреевна Самарская (1910 года рождения)
- 2002 – переведена на английский язык монография «Principles of Mathematical Modeling. Ideas, Methods, Examples» London and New York: Taylor and Francis (coauth. Mikhailov A.P.)
- 2002 – родился внук Андрей
- 2003 – присвоено звание «Заслуженный профессор МФТИ»
- 2003 – вышло первое издание учебного пособия «Вычислительная теплопередача» (соавт. Вабищевич П.Н.)
- 2004 – вышло первое издание учебного пособия «Численные методы решения обратных задач математической физики» (соавт. Вабищевич П.Н.)
- 2004 – вышло седьмое издание учебника «Уравнения математической физики» в серии «Классический университетский учебник», Изд-во МГУ (соавт. Тихонов А.Н.)
- 2005 – вышло третье издание учебника «Введение в численные методы» в серии «Классический университетский учебник», Изд-во МГУ
- 2005 – вручена медаль им. А.Н. Тихонова за значительный вклад в становление и развитие факультета
- 2007 – вышло первое издание монографии «Структуры и хаос в нелинейных средах» (соавт. Ахромеева Т.С. и др.)
- 2007 – переведена на английский язык монография «Numerical Methods for Solving Inverse Problems of Mathematical Physics». Walter de Gruyter (coauth. Vabishchevich P.N.)
- 2008, 11 февраля. Ушел из жизни после тяжелой и продолжительной болезни в г. Москва. Похоронен на Троекуровском кладбище

ИМ № 4545716

1. Общие сведения

1. Место рождения: Ленинская обл. г.р.р. Андреевская.

2. Национальность: Украинцы.

3. Политическая принадлежность: Член КПСС с 1946г.

4. Составлен в ВДВМ (с какого года): 1946г.

5. Образование: Среднее АРУ (с 1946г.)
4-го в 1947г., окончил курсы член АРУ в 1948г.
с присвоением квалификации «полит. работник»,
начиная с 1951г. специальная подготовка для
обучения в школе «Училище» в Москве.

6. Основная гражданская деятельность: Служил работником в обкомы
Математического физика.

7. Семейное положение: Вдова, двое
детей: Анна, Игорь.

Фамилия: Саварский
 Имя: Александр
 Отчество: Андреевич
 Число, месяц и год рождения: 1906. 1906.
 Место рождения: Ленинская обл. г.р.р. Андреевская.
 Место жительства: Петровский районный райсовет г. Москвы (адрес: (регистрация))
16. ноября 1963г.
 Военный комиссар: Саварский
 Подпись: Саварский
 (подпись, печать)

1. Присвоение звания Математический физик
 — политический
 1. Место: Ленинская обл. г.р.р. Андреевская
 2. Дата: 1948г.
 3. Место: Ленинская обл. г.р.р. Андреевская
 4. Дата: 1948г.
 5. Место: Ленинская обл. г.р.р. Андреевская
 6. Дата: 1948г.

ИМ № 4545716

12. Звание: Сержант (с какого года): 1948г.
 Место: Ленинская обл. г.р.р. Андреевская
 Дата: 1948г.

13. Присвоение звания: Сержант (с какого года): 1948г.
 Место: Ленинская обл. г.р.р. Андреевская
 Дата: 1948г.

14. Присвоение звания: Сержант (с какого года): 1948г.
 Место: Ленинская обл. г.р.р. Андреевская
 Дата: 1948г.

15. Присвоение звания: Сержант (с какого года): 1948г.
 Место: Ленинская обл. г.р.р. Андреевская
 Дата: 1948г.

16. Присвоение звания: Сержант (с какого года): 1948г.
 Место: Ленинская обл. г.р.р. Андреевская
 Дата: 1948г.

17. Присвоение звания: Сержант (с какого года): 1948г.
 Место: Ленинская обл. г.р.р. Андреевская
 Дата: 1948г.

13. Присвоение звания в военной службе

Звание	Дата присвоения	Место присвоения
Сержант	1948г.	Ленинская обл. г.р.р. Андреевская
Сержант	1948г.	Ленинская обл. г.р.р. Андреевская
Сержант	1948г.	Ленинская обл. г.р.р. Андреевская
Сержант	1948г.	Ленинская обл. г.р.р. Андреевская
Сержант	1948г.	Ленинская обл. г.р.р. Андреевская
Сержант	1948г.	Ленинская обл. г.р.р. Андреевская

13. Присвоение звания в военной службе

Звание	Дата присвоения	Место присвоения
Сержант	1948г.	Ленинская обл. г.р.р. Андреевская
Сержант	1948г.	Ленинская обл. г.р.р. Андреевская
Сержант	1948г.	Ленинская обл. г.р.р. Андреевская
Сержант	1948г.	Ленинская обл. г.р.р. Андреевская
Сержант	1948г.	Ленинская обл. г.р.р. Андреевская
Сержант	1948г.	Ленинская обл. г.р.р. Андреевская

ИМ № 4545716

17. Присвоение звания в военной службе

Звание	Дата присвоения	Место присвоения
Сержант	1948г.	Ленинская обл. г.р.р. Андреевская
Сержант	1948г.	Ленинская обл. г.р.р. Андреевская
Сержант	1948г.	Ленинская обл. г.р.р. Андреевская
Сержант	1948г.	Ленинская обл. г.р.р. Андреевская
Сержант	1948г.	Ленинская обл. г.р.р. Андреевская
Сержант	1948г.	Ленинская обл. г.р.р. Андреевская

18. Звание: Сержант (с какого года): 1948г.
 Место: Ленинская обл. г.р.р. Андреевская
 Дата: 1948г.

19. Присвоение звания: Сержант (с какого года): 1948г.
 Место: Ленинская обл. г.р.р. Андреевская
 Дата: 1948г.

20. Присвоение звания: Сержант (с какого года): 1948г.
 Место: Ленинская обл. г.р.р. Андреевская
 Дата: 1948г.

21. Присвоение звания: Сержант (с какого года): 1948г.
 Место: Ленинская обл. г.р.р. Андреевская
 Дата: 1948г.

22. Присвоение звания: Сержант (с какого года): 1948г.
 Место: Ленинская обл. г.р.р. Андреевская
 Дата: 1948г.

ИМ № 4545716

18. Звание: Сержант (с какого года): 1948г.
 Место: Ленинская обл. г.р.р. Андреевская
 Дата: 1948г.

19. Присвоение звания: Сержант (с какого года): 1948г.
 Место: Ленинская обл. г.р.р. Андреевская
 Дата: 1948г.

20. Присвоение звания: Сержант (с какого года): 1948г.
 Место: Ленинская обл. г.р.р. Андреевская
 Дата: 1948г.

21. Присвоение звания: Сержант (с какого года): 1948г.
 Место: Ленинская обл. г.р.р. Андреевская
 Дата: 1948г.

22. Присвоение звания: Сержант (с какого года): 1948г.
 Место: Ленинская обл. г.р.р. Андреевская
 Дата: 1948г.

19. Военная служба: 23. мая 1947 года
 Место: Ленинская обл. г.р.р. Андреевская
 Дата: 1947г.

20. Присвоение звания: Сержант (с какого года): 1948г.
 Место: Ленинская обл. г.р.р. Андреевская
 Дата: 1948г.

21. Присвоение звания: Сержант (с какого года): 1948г.
 Место: Ленинская обл. г.р.р. Андреевская
 Дата: 1948г.

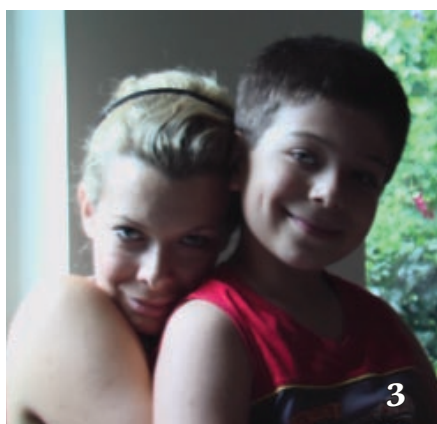
22. Присвоение звания: Сержант (с какого года): 1948г.
 Место: Ленинская обл. г.р.р. Андреевская
 Дата: 1948г.

21. Присвоение звания: Сержант (с какого года): 1948г.
 Место: Ленинская обл. г.р.р. Андреевская
 Дата: 1948г.

22. Присвоение звания: Сержант (с какого года): 1948г.
 Место: Ленинская обл. г.р.р. Андреевская
 Дата: 1948г.

22. Присвоение звания: Сержант (с какого года): 1948г.
 Место: Ленинская обл. г.р.р. Андреевская
 Дата: 1948г.

23. Присвоение звания: Сержант (с какого года): 1948г.
 Место: Ленинская обл. г.р.р. Андреевская
 Дата: 1948г.



- 1 – Саша и Андрюша на футбольном поле
2, 3 – Внуки Александра и Андрей
4 – С внучкой Сашенькой. 1982
5 – Первые успехи
6 – Атья Ташевна с Андрюшей
7 – Дочери и внуки. Елена и Татьяна,
Александра и Андрей
8 – Андрюша за шахматной доской
9 – Дедушка и внучка
10 – Андрей. Открытие мемориальной доски
11 – Слева направо: Четверушкин Б.Н., Татьяна,
Мажукин В.И., Андрей, Александра







Айсинг, ребята!..

АЛЕКСАНДР АНДРЕЕВИЧ САМАРСКИЙ - 10 ЛЕТ СПУСТЯ

АЛЕКСАНДР АНДРЕЕВИЧ - ВЕЛИКИЙ ПЕДАГОГ

ВЕЛИКИЙ УЧЕНЫЙ И ЧЕЛОВЕК-ГИГАНТ

УМНЫЙ, ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЙ,
ЛЮБЯЩИЙ ЖИЗНЬ ЧЕЛОВЕК



В.Е. ФОРТОВ

академик РАН,
академик-секретарь Отделения энергетики,
машиностроения, механики
и процессов управления РАН,
директор ОИВТ, Президент РАН (2013–2017)

АЛЕКСАНДР АНДРЕЕВИЧ САМАРСКИЙ – 10 ЛЕТ СПУСТЯ

Академик Ландау, который любил давать оценки своим коллегам-академикам, говорил, что об академике нужно судить через десять лет после его ухода, то есть если академика помнят хотя бы десять лет спустя после его ухода, то он, несомненно, выдающийся академик. Сегодня, когда прошло ровно десять лет после ухода Александра Андреевича, мы понимаем, как нам не хватает этого замечательного человека – выдающегося ученого, личности, человека, который посвятил всю свою жизнь Родине, служению науке, служению людям. Александр Андреевич Самарский – выдающийся российский ученый, внесший огромный вклад в развитие математической физики, прикладной математики и математического моделирования.

Надо сказать, что творчество академика Самарского очень многогранно. На меня и на моих коллег всегда производил впечатление его общий взгляд на науку: он не разделял математику, он не разделял физику, он не разделял биологию – ему все было интересно. И когда смотришь его работы, то не оставляет ощущение, что их написал физик – смысл на первом месте. Я знаю написанные им потрясающие по красоте работы по прикладной математике, по численной математике. Но его вклад в понимание главных основ физики, его умение выделить те процессы, которые важны и должны быть смоделированы, а то, что несущественно, отбросить, является его очень и очень большим талантом.

Научные интересы Александра Андреевича Самарского охватывали широкий круг проблем магнитной и радиационной газовой динамики, физики плазмы, управляемого термоядерного синтеза, аэродинамики и многие другие разделы физики и прикладной математики. Научные результаты Александра Андреевича Самарского касались самых актуальных задач, которые стояли перед страной начиная с 40-х годов прошлого столетия. Многие из них актуальны и сегодня.

Одной из самых важных для страны была та работа, которую он сделал в 1948 году. Это расчет энергии взрыва атомной бомбы. В то время ни теории, ни

опыта практического применения разностных методов для сложных задач математической физики фактически не было, а до появления компьютеров оставалось около шести лет. По словам Л.Д. Ландау, такой расчет являлся научным подвигом.

Именно в ходе этих работ Александр Андреевич предложил ряд идей для построения и обоснования разностных схем. Хорошо известно, что физики-теоретики широко используют идеи и методы, разработанные математиками. Однако идеи теоретической физики также находят применение в математических исследованиях. Примером может служить создание Александром Андреевичем Самарским так называемых консервативных разностных схем. Основная идея состоит в том, что разностная схема должна удовлетворять физическим законам сохранения, в частности, законам сохранения энергии и заряда. Этот подход и в настоящее время обеспечивает решение важнейших задач физики плазмы и управляемого термоядерного синтеза.

Александр Андреевич Самарский внес огромный вклад в фундаментальные исследования состояния вещества при экстремально высоких температурах и плотностях. Как известно, такие исследования включают исследования по газовой динамике, по переносу фотонов в плазме, по уравнению состояния вещества и, наконец, по оптическим свойствам плазмы. Для этих исследований Александр Андреевич привлек также своих учеников: построение уравнений состояния поручил Николаю Николаевичу Калиткину, а работу по оптическим свойствам – двум выпускникам физфака МГУ, Арнольду Федоровичу Никифорову и Василию Борисовичу Уварову. Проблемой переноса фотонов занимался Владимир Яковлевич Гольдин. Об уровне работ и об уровне полученных результатов можно судить по тому, что в 1962 г. за эти работы Александр Андреевич Самарский, Арнольд Федорович Никифоров и Василий Борисович Уваров были удостоены Ленинской премии. Это была первая работа по исследованию экстремальных состояний вещества, получившая столь высокую оценку.

Новый важный шаг был сделан в середине 1960-х годов. Александр Андреевич Самарский организовал включение электромагнитного поля в газодинамические расчеты. Эта программа расчета магнитной газовой динамики (МГД) оказалась первой в стране. Таким образом была открыта дорога для теоретических исследований по одному из направлений управляемого термоядерного синтеза.

Можно назвать много его работ, которые сделали бы честь любому классному физическому. Например, эффект Т-слоя – удивительно красивое

нелинейное явление, которое он и его коллеги увидели сначала в расчетах, а потом это нелинейное явление было показано в вычислительном эксперименте.

Одним из наиболее важных научных результатов Александра Андреевича Самарского является создание метода математического моделирования. Появление и прогресс отечественной школы математического моделирования во многом обязаны неутомимой деятельности А.А. Самарского, по выражению которого методология математического моделирования сделалась интеллектуальным ядром информатики, важным фактором формирования современного информационного общества.

Создание математической модели сложного физического процесса позволяет проанализировать роль различных факторов, влияющих на протекание этого процесса. Таким образом, появляется метод исследования, который дает возможность теоретически предсказать поведение того или иного объекта при изменении температуры, плотности, химического состава и т. д. Этот подход применяется, например, в исследованиях процессов лазерного излучения с веществом. Как известно, точность измерения физических параметров лазерной плазмы ограничена, и методы математического моделирования используются для определения профилей температур и плотностей, зависящих от времени, внутри лазерной мишени.

Методы математического моделирования широко используются в настоящее время в фундаментальных исследованиях состояния вещества при экстремально высоких температурах и плотностях, в исследованиях по управляемому термоядерному синтезу, физике высоких энергий, в создании новых приборов, предназначенных для медико-биологических исследований, и в ряде других областей. В ряде случаев применение этого подхода вместе с экспериментальными исследованиями позволяет дать теоретическое объяснение явлениям, которые наблюдаются в эксперименте.

Очень важно, что академик Самарский организовывал школы для молодых ученых, которые регулярно проводились в течение многих лет. Некоторые школы проводились на пароходах, что давало возможность ученым находиться в «адиабатической» системе и общаться напрямую без влияния каких-либо внешних факторов. Мне посчастливилось быть участником этих школ академика Самарского.

Одно событие, которое произошло на этих школах, очень показательно для творчества этого человека. В конце 70-х годов появилась

работа Тиммермана, Паркса и Эдварда Теллера по управляемому термоядерному синтезу с инерционным удержанием путем сжатия сферических мишеней до очень больших давлений. Расчет на ЭВМ, который очень быстро выполнил академик Самарский, показал, что кумуляция энергии, которая необходима для поджига реакции термоядерного синтеза в ядерном топливе, не совпадает с оценками американцев, сходящаяся ударная волна в термоядерной плазме останавливается, не доходя до центра мишени. Было не очень понятно – это физика или это математический эффект. И вот тогда академиком А.А. Самарским было обращено внимание на то, что искусственная вязкость, включенная в разностные схемы, зависит от скорости, а не от ускорения, что является нарушением принципа Галилея. По-моему, он первый, кто обратил внимание на этот факт. Аргументы и контраргументы строились прямо в аудитории, и мы, студенты, тогда имели возможность наблюдать за процессом работы такой мощной «мыслительной машины», как академик Самарский.

А.А. Самарский был прекрасным преподавателем, он много лет преподавал в МГУ (физфак, мехмат, ВМК) и в Физико-техническом институте, разработал ряд общих и специальных курсов по математической физике, численным методам, математическому моделированию. Разветвленная научная школа, созданная академиком А.А. Самарским за многие годы, широко известна и пользуется заслуженным авторитетом в научных кругах во всем мире. Ученики Александра Андреевича Самарского с успехом продолжают традиции его школы, проводя научные исследования в различных университетах и институтах Российской академии наук.

Сейчас во многих областях мы не отстаем, а опережаем, и этот лозунг «soft + hard = const» демонстрирует свою обоснованность даже сейчас, когда появились супермощные компьютеры. Но, с другой стороны, ученики академика Самарского в первом, втором и третьем поколениях создали софты, которые действительно являются передовыми, очень интересными и очень необходимыми для физиков.

Характерной чертой Александра Андреевича Самарского была удивительная способность легко находить общий язык с физиками-теоретиками и физиками-экспериментаторами, с которыми он успешно сотрудничал на протяжении всей своей жизни. Эта способность объясняется, вероятно, тем, что Александр Андреевич обладал огромной научной эрудицией, даром предвидения и умением доводить все свои исследования до конца, до численного результата.

По учебникам, монографиям и научным трудам А.А. Самарского училось не одно поколение физиков и математиков как у нас в стране, так и за рубежом. Мне кажется, люди еще долго будут изучать его классические книги. Он написал более 30 научных книг, они не повторяют друг друга и все разные. Люди еще долго будут гордиться тем, что математическое моделирование в нашей стране занимает самые передовые позиции даже сейчас, спустя десятилетия после пика появления и внедрения новой методологии математического моделирования, в чем большая заслуга Александра Андреевича Самарского.



А.А. ФУРСЕНКО

доктор физ.-мат. наук,
помощник Президента Российской Федерации,
Действительный государственный советник
Российской Федерации 1 класса,
министр образования и науки
Российской Федерации (2004–2012)

АЛЕКСАНДР АНДРЕЕВИЧ – ВЕЛИКИЙ ПЕДАГОГ (торжественное открытие мемориальной доски в память о А.А. Самарском)

Александр Андреевич был великий педагог, выдающийся педагог. Школы-конференции Самарского, которые регулярно проводил Александр Андреевич с начала 70-х, собирали ученых со всего Советского Союза. Благодаря этим школам и сохранилось наше уникальное сообщество людей, которые, несмотря на сложные периоды 90-х и 2000-х годов, сохранили отношение к тому делу, которое Александр Андреевич считал самым главным для себя, для науки, для страны. Он был фанатом науки, очень серьезно относился к науке и требовал такого же серьезного отношения от всех, кто работал вместе с ним. Все это чувствовали и знали. При этом не обязательно было быть его непосредственным сотрудником. Достаточно было встретиться с ним на школах, на семинарах.

Он был жесткий человек и при этом очень теплый человек. Сейчас, когда его давно уже нет, ощущаешь это сильнее. И очень многие его фразы, формулировки вспоминаешь снова и снова. Мы вспоминаем его замечательное выражение $P + Q = \text{constant}$, которое осталось в памяти на всю жизнь. Эта формула означает, что жизнь — это единое целое, т. е. если что-то ты в чем-то приобретаешь, то в другом волей-неволей ты что-то теряешь. Но самое главное, что все вместе — это единое целое — надо сохранять, за него надо бороться.

Александр Андреевич не жалел времени на пропаганду науки. Приезжая в другие города, он встречался не только с учеными, но и с ответственными работниками, с руководителями городов, с руководителями организаций, фирм. Он не жалел времени, объясняя, как важно развивать науку, как важно учить, что такое базовые точки роста, как сейчас говорят, для молодых людей.

Я смотрю на знакомые лица друзей, с которыми мы провели очень много времени на этих школах, которые, конечно, все слегка добавили в возрасте и в цвете

волос. Тем не менее, вспоминая наши встречи, я снова ощущаю себя в том времени, а не в этом. И вспоминая Александра Андреевича, снова чувствуешь себя молодым, потому что он всегда чувствовал себя молодым. У него болели раны, он, наверное, не всегда чувствовал себя хорошо, но он никогда на моей памяти не чувствовал себя пожилым человеком, всегда чувствовал себя молодым.

Александр Андреевич был выдающимся человеком, который очень много передал всем нам. Это очень здорово, что сегодня открывается мемориальная доска с хорошим портретом. Это очень здорово, что у нас возникла возможность встретиться и еще раз вспомнить этого замечательного человека, хотя могу уверенно сказать не только про себя, но и про всех – мы не расстаемся с ним. Я повторяю: не с конкретными научными вещами, а с тем характером, с той силой духа, которая всегда была у него, часть которой он передал нам. Я поздравляю всех с тем, что мы еще раз встретились, еще раз его вспомнили. Каждый из нас будет вспоминать Александра Андреевича еще много-много раз. С праздником, который у нас сегодня. С его днем рождения!



И.М. МАКАРОВ

академик РАН, профессор,
доктор технических наук,
главный ученый секретарь РАН (1988–1997 гг.)
зам. министра высшего
и среднего образования СССР (1975–1988 гг.)

ВЕЛИКИЙ УЧЕНЫЙ И ЧЕЛОВЕК-ГИГАНТ

Александр Андреевич Самарский был великим ученым и прекрасным человеком, замечательным другом. Нам, его друзьям и коллегам, его очень не хватает.

Свою яркую жизнь он прожил с отличием. Будучи маленьким мальчиком, он уже отличался особой смысленностью и тягой к знаниям. В начальную школу его сразу приняли во второй класс. Среднюю школу он закончил с отличием и блестяще защитил диплом – физический факультет МГУ, занятия в котором прервал только для того, чтобы уйти добровольцем на фронт защищать нашу Родину, а после тяжелого ранения и госпиталей возвратился в МГУ для его окончания. Параллельно с учебой он увлеченно занимался научными исследованиями под руководством своего учителя академика А.Н. Тихонова.

Быстрое признание А.А. Самарского как талантливого ученого подтверждается тем, что, несмотря на войну и тяжелые ранения, в 29 лет он кандидат наук, в 38 лет – доктор наук, в 45 лет – член-корреспондент, а в 57 лет – академик СССР.

Теоретические работы А.А. Самарского всегда имели прикладное значение. Перечислять их не стану, так как их количество более чем достаточно даже для дважды академика. У него более 500 работ, опубликованных только в открытой печати, и более 30 книг. Он автор учебников, ставших классическими не только в нашей стране, на них выросло не одно поколение ученых и преподавателей в разных странах мира.

А.А. Самарский был блестящим педагогом. Им было подготовлено более 100 кандидатов и 40 докторов наук, его ученики стали профессорами, членами-корреспондентами и академиками РАН и академий наук республик, ранее входивших в состав СССР. Обращаясь к академику А.А. Самарскому как к человеку мудрому и доброму за советами или просьбами, я получал самые сердечные, четкие и содержательные рекомендации.

Мне трудно подобрать слова, характеризующие яркость его личности. Он был гигант в науке и в отношении к людям. Добрый, честный, глубоко порядочный, с богатым чувством юмора – улыбающийся даже в сложных ситуациях, но строгий и справедливый в оценке научных результатов и жизненных поступков независимо от положения и звания человека. При оценке научных результатов того или иного научного работника он предварительно тщательно знакомился с его трудами и их реализацией на практике. К молодым ученым он относился с особым вниманием. Был всегда очень доброжелателен и оказывал активную поддержку перспективному ученому.

Глава невероятно красивой и дружной семьи, которая, к счастью, и сегодня остается царством очаровательных и умных женщин, оберегаемым его женою, Атыей Ташевной. Изредка бывая у них в гостях, я всегда уходил под впечатлением и с чувством – вот этому надо подражать.

Огромные заслуги академика А.А. Самарского высоко оценены отечественной и зарубежной научной общественностью. Результаты, достигнутые академиком А.А. Самарским, отмечены многими высокими и правительственными наградами. Он лауреат Сталинской, Ленинской и Государственных премий, Герой Социалистического Труда, награжден многими орденами и медалями за боевые заслуги и выдающуюся научную деятельность. При этом он был исключительно скромный человек.

Память о А.А. Самарском, великом творце российской науки и настоящем патриоте, живет и будет жить вечно.



М.Я. МАРОВ

академик РАН, профессор,
заведующий отделом физики планет
ИПМ РАН

УМНЫЙ, ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЙ, ЛЮБЯЩИЙ ЖИЗНЬ ЧЕЛОВЕК (торжественное открытие мемориальной доски в память о А.А. Самарском)

Я испытываю чувство глубочайшего удовлетворения – не просто потому, что мы помним этого выдающегося человека, но это дает возможность как бы заново пережить многие страницы истории страны, истории нашего Института. Александр Андреевич действительно среди плеяды тех выдающихся людей, в память о которых в виде вот таких замечательных символов, как памятные доски, украшают стены нашего Института.

Мне довелось много общаться с Александром Андреевичем по разным поводам. Это были совершенно неформальные встречи, его интересовали многие вопросы, связанные с исследованием космоса. Это были очень глубокие вопросы, его по-настоящему занимало – каким образом различного рода эксперименты проводятся на космических аппаратах. Я вспоминаю, что мне, в свою очередь, довелось задавать ему целый ряд вопросов, связанных с математическим моделированием, с осуществлением тех вычислительных экспериментов, которые проводились в этой космической области. И, в частности, он как-то пригласил меня вместе с Александром Колесниченко сюда, к себе в кабинет, мы сидели, наверное, более часа, и он подробно расспрашивал нас о новом направлении, у истоков которого здесь в Институте довелось стоять в планетной аэрономии – это область, которая воплощает в себе многие элементы газовой динамики, разреженного газа, переноса излучения. И это его по-настоящему интересовало. Помню, он мне задал вопрос: почему аэрономия, а не аэрономика?

Он был прекрасным тамадой, это был просто фейерверк юмора. По-настоящему юмор является свойством умного, заинтересованного и по-настоящему любящего жизнь человека. Таким он остался в памяти – и моей, и многих людей, дорогие лица которых я вспоминаю сегодня и вижу сегодня на этом мероприятии. Мы абсолютно убеждены, что память об Александре Андреевиче будет всегда жить в наших сердцах.

К столетию со дня рождения А.А. Самарского на здании Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН состоялось торжественное открытие мемориальной доски в память о выдающемся ученом. На митинг собрались коллеги и ученики, родные и друзья Александра Андреевича – те, кто ценит его вклад в науку и обороноспособность страны, кто помнит и уважает его.





Б.Н. Четверушкин



В.Е. Фортов



Атыя Ташевна



М.Я. Маров



Ю.В. Гуляев



А.И. Аптекарев



В.С. Губарев



А.А. Фурсенко

УЛИЦА АКАДЕМИКА САМАРСКОГО

В 2015 г. Московское правительство приняло Постановление № 464-ПП от 29 июля 2015 г. о присвоении проектируемому проезду на территории кампуса МГУ на Ленинских горах имени Академика Самарского.

Улица Академика Самарского расположена между улицей Лебедева и Менделеевской улицей. На улицу Академика Самарского теперь выходит северо-восточный фасад Главного здания МГУ, обращенный к Воробьевым горам и Москве-реке.

Главное здание МГУ им. М.В. Ломоносова расположено между улицами Академика Самарского, Академика Хохлова, Лебедева и Менделеевской улицей.





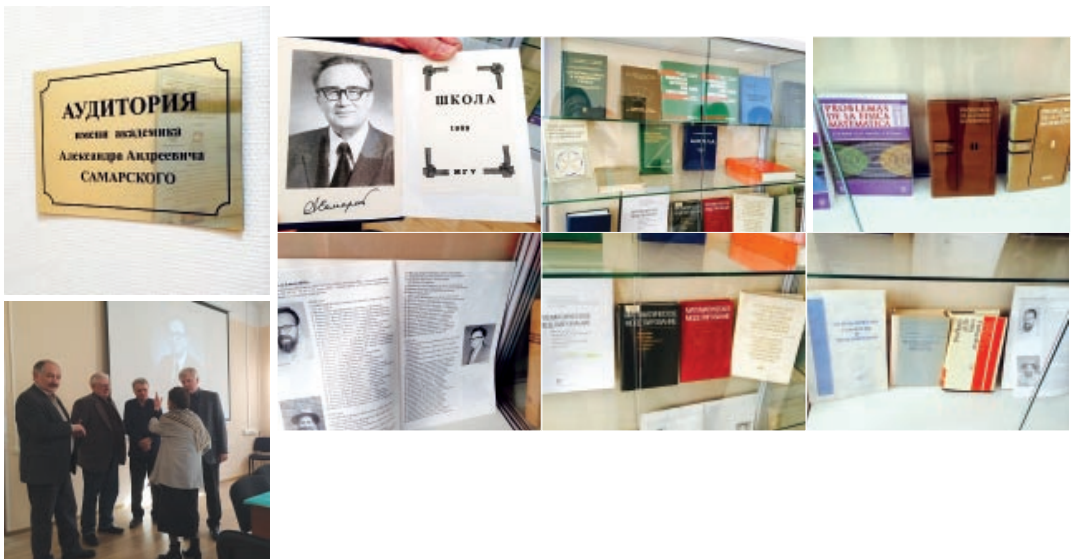
Академик А.А. Самарский похоронен
на Троекуровском кладбище Москвы



Стало традицией проводить раз в пять лет в МГУ имени М.В. Ломоносова конференции, посвященные современным проблемам вычислительной математики и математической физике памяти академика А.А. Самарского.

- Международная конференция «Современные проблемы вычислительной математики и математической физики» памяти академика А.А. Самарского к 90-летию со дня его рождения, 16–18 июня 2009 г.
- Международная научная конференция «Современные проблемы вычислительной математики и математической физики», посвященная памяти академика А.А. Самарского в связи с 95-летием со дня его рождения, 16–17 июня 2014 г.
- Международная научная конференция «Современные проблемы вычислительной математики и математической физики», посвященная памяти академика А.А. Самарского в связи со 100-летием со дня его рождения, 18–20 июня 2019 г.

В ИПМ РАН состоялось открытие аудитории им. А.А. Самарского как учебной аудитории базовой кафедры математического моделирования Физтеха.



СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКИ

1. Самарский Александр Андреевич: [мемор. сайт]. URL: <http://samarskii.ru> (дата обращения: 01.01.2017).
2. Тихонов А.Н., Ильин В.А., Свешников А.Г., Арсеньев А.А., Александр Андреевич Самарский (к 50-летию со дня рождения) // Дифференц. уравнения. 1969. Т. 5. № 10. 1909–1914. <http://m.mathnet.ru/links/cf032ed87a61e138b536567169d6df4d/de836.pdf>
3. Тихонов А.Н., Бицадзе А.В., Еругин Н.П., Арсеньев А.А., Ильин В.А., Свешников А.Г., Попов Ю.П. Александр Андреевич Самарский (к 60-летию со дня рождения) // Дифференц. уравнения. 1979. Т. 15. № 7. 1155–1163.
4. Арсеньев А.А., Бицадзе А.В., Дородницын А.А., Емельянов С.В., Еругин Н.П., Ильин В.А., Курдюмов С.П., Тихонов А.Н. Александр Андреевич Самарский (к 70-летию со дня рождения) // Дифференц. уравнения. 1989. Т. 25. № 12. 2027–2043. <http://m.mathnet.ru/links4a24367d39549702189a4aefcd68aa50/de7026.pdf>
5. Арсеньев А.А., Бицадзе А.В., Дородницын А.А., Емельянов С.В., Ильин В.А., Курдюмов С.П., Осипов Ю.С. Александр Андреевич Самарский (к 75-летию со дня рождения) // Дифференц. уравнения. 1994. Т. 30. № 7. 1107–1110. <http://m.mathnet.ru/links/6493fc1e2b3a66789c2504dae1194d55/de8410.pdf>
6. Емельянов С.В., Ильин В.А., Маслов В.П., Моисеев Е.И., Никольский С.М. Александр Андреевич Самарский. К восьмидесятилетию со дня рождения // УМН. 1999. Т. 54. Вып. 5(329).
7. Академик Александр Андреевич Самарский (к 80-летию со дня рождения) // Матем. моделирование. 1999. Т. 11. № 2. 120–125. <http://m.mathnet.ru/links/bb916ea90e0961bf83ed06d3de6eac3d/mm1068.pdf>
8. Академик Александр Андреевич Самарский (к 85-летию со дня рождения) // Матем. моделирование. 2004. Т. 16. № 2. 123–125. <http://vm.mathnet.ru/links/86deb0c3d2b00dbb94b823057a5e8f9/mm351.pdf>
9. Академик Александр Андреевич Самарский (к 90-летию со дня рождения) // Матем. моделирование. 2009. Т. 21. № 2. 127–128. <http://m.mathnet.ru/links/d08f03f1791b86ba436bd555ccb4ac0c/mm2742.pdf>
10. Четверушкин Н., Аптекарев А.И., Мажукин В.И., Королева О.Н., Демин М.М., Мажукин А.В. Научный подвиг длиною в жизнь. К 100-летию со дня рождения академика РАН А.А. Самарского.
11. Life long scientific feat on the occasion of centenary of the birth of Academician of RAS A.A. Samarskii // Journal Mathematica montisnigri. Vol. XLIV (2019). P. 144–146.

12. Чачин П. К 100-летию со дня рождения Александра Андреевича Самарского. <http://www.computer-museum.ru/articles/galglory/2460>
13. Шараханэ С. Он первым провел расчет взрыва атомной и термоядерной бомбы. Торжественное открытие мемориальной доски. <http://www.ras.ru/news/shownews.aspx?id=ca7e3fe9-d7b1-4d72-b584-8bd807f237be>
14. Пензина А. Открытие мемориальной доски в память об академике Александре Самарском. <https://scientificrussia.ru/articles/otkrytie-memorialnoj-doski-v-pamyat-ob-akademike-aleksandre-samarskom>
15. Памяти Александра Андреевича Самарского // Советский физик. 11.02.2008. [https://phys.msu.ru/rus/about/sovphys/ISSUES-2008/3\(63\)-2008/63-11](https://phys.msu.ru/rus/about/sovphys/ISSUES-2008/3(63)-2008/63-11)
16. Памяти Александра Андреевича Самарского (некролог) // Матем. моделирование. 2008. № 3. С. 127–128.
17. Александр Андреевич Самарский (1919–2008) (Память) // Московский Университет. 2008. № 7 (4238).
18. Самарский помог // Таганрогская правда.
19. Меркулов А. Модель Самарского. Он стоял у истоков современной математической школы России // Российская газета. 2008. 13 февр. Федеральный вып. № 4587.
20. Макаревич Э. Наши учителя. Выход только один – выполнить задачу // Студенческий меридиан. 1981. 9 января. С. 8–9.
21. Юрьев П. ЭВМ служит человеку // Известия. 1983. 11 июля; Эксперимент ведет математика // Там же. 1984. 27 апр.
22. Рудаков Б.Н. Памяти Александра Андреевича Самарского // Много лет пронеслось. 1945–1995. О ветеранах МГУ. М.: Изд-во МГУ, 1995.
23. Солдаты XX века. Самарский Александр Андреевич. М.: Международный объединенный биографический центр, 2000. Т. 1. С. 365–367.
24. Губарев В.С. Александр Андреевич Самарский: Портрет первой атомной и других бомб // XXI век. Рассвет. Судьба ученых и науки России. М.: МАИК «Наука / Интерпериодика», 2001. С. 248–261; Литературная газета. 2001. № 10. 7–13 марта.
25. Смирнов В.С. Самарский Александр Андреевич 19.02.1919 – 11.2.2008 // Справочно-информационный интернет-портал «Герои страны». URL: http://www.warheroes.ru/hero/hero.asp?Hero_id=11441 (дата обращения: 01.01.2017).
26. Губарев В.С. Атомная бомба. Портрет первой атомной и других бомб. М.: Алгоритм, 2009. С. 255–262.
27. Попова В. Легендарный: большая жизнь // Русский клуб. 2009. № 6. С. 36–40.

28. Рудаков Б.Н. Много лет пронеслось. М.: Изд-во МГУ, 1995. С. 72–76.
29. John J. O'Connor and Edmund F. Robertson. Alexander Andreevich Samarskii. <http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Biographies/Samarskii.html> July 2015.
30. John J. O'Connor and Edmund F. Robertson. Alexander Andreevich Samarskii's books. http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/Extras/Samarskii_books.html
31. Богомолов С.В., Четверушкин Б.Н. Основоположник отечественной школы математического моделирования, создатель фундаментальной теории разностных схем Александр Андреевич Самарский (1919–2008) // Судьбы творцов Российской науки и культуры / Авт-сост. Сурин А.В., Гвозданный В.А., Беляева Г.Ф. М.: Полиграф-сервис, 2018. Т. 4. С. 174–193.
32. Герои атомного проекта.
33. Солдаты XX века.
34. Григорьев Е.А., Тихонова А.А., Тихонов Н.А. Страницы жизни академика А.Н. Тихонова в документах, фотографиях и воспоминаниях. М.: МАКС Пресс, 2018. 2-е изд., испр. 200 с.

ЭПИЛОГ

Вы держите в руках замечательную книгу, которая явилась результатом труда большого количества людей: прежде всего тех, кто написал воспоминания, тех, кто предоставил различные документы и фотоматериалы, тех, кто подготовил эту книгу к изданию именно в этом виде.

Основой книги стали воспоминания учеников, коллег, друзей Александра Андреевича. К сожалению, осталось не так много качественных для печати фотографий, не сохранились фотографии с многочисленных конференций, школ молодых ученых, на которых всегда было невероятно интересно. На Всесоюзных конференциях, организованных А.А. Самарским, встречались специалисты по вычислительной математике со всего Советского Союза. Это были встречи единомышленников с фантастической энергетикой интегрального интеллекта, было весело: много шуток, спортивных соревнований, чаепитий и танцев по вечерам. Фотографии хранят моменты жизни: радости, веселья, огорчения, просто ускользающего времени. Александр Андреевич проводил эти конференции с колоссальным энтузиазмом, делал пленарный доклад, активно участвовал в работе секций, давал рекомендации по дальнейшим исследованиям, приглашал на консультации в Москву. Он очень много и неформально общался с молодежью и сам всегда чувствовал себя молодым. Конференции заканчивались, все разъезжались, а для молодых ученых оставались «точки роста» в различных городах Советского Союза: в Киеве, Казани, Минске, Львове, Кишиневе, Друскининкае, Красноярске и во многих других. Время по-прежнему идет вперед, и многое теряется из виду... В наши дни – во времена инновационных технологий – трудно представить, как сложно жилось в догаджетовую эпоху: было непросто распечатать черно-белые фотографии, а цветные – практически нереально. Те фотографии, которые остались, выцветают. Научным внукам и правнукам Александра Андреевича это трудно понять, а праправнукам и всем последующим поколениям этой научной школы вообще невозможно. Фотографии хранят память о том, какими мы были, где мы были и что делали. Благодаря усилиям издательского коллектива удалось поместить в книгу много фотографий, ставших уже историческими.

Воспоминания, составившие основу этой книги, нам очень дороги, и мы благодарны всем, кто нашел возможность написать свои личные воспоминания об Александре Андреевиче.

Поскольку мы готовили материал для издания этой книги в течение длительного времени, то решили создать мемориальный сайт А.А. Самарского (www.samarskii.ru), ставший прототипом этой книги воспоминаний. Сайт живет, как нам кажется, поскольку есть возможность пополнять его различными документами, воспоминаниями, фотоматериалами, событиями, совершенствовать дизайн. Если у тех, кто

прочтет эту книгу, возникнет желание что-то добавить на сайт (любые материалы в любой форме), то мы будем очень признательны.

Хорошо известно, что Александр Андреевич относился к своим ученикам как к дочерям и сыновьям. И это не игра слов, так было на самом деле. Мы всегда делили его с учениками, с его делом, которое было превыше всего. Трудно описать, как он радовался успехам своих учеников и как огорчался, когда у кого-то из них возникали разнообразные жизненные проблемы. Дома мы всегда отмечали семьей защиту диссертации (докторской или кандидатской) того или иного ученика. Если вставал вопрос выбора между интересами ученика или дочери, то выбор всегда был в пользу ученика. Он не раз говорил нам: «Когда меня не будет с вами, то останутся мои научные дети и внуки, которые не оставят вас без поддержки и помощи в трудных жизненных ситуациях»... Иных уж нет, а те далече...

Наша замечательная мама, о которой заслуженно сказано так много добрых слов в Воспоминаниях, всю свою жизнь посвятила любимому супругу и беззаветно заботилась о своем Сашеньке, жалела его (т. к. он и его сестры не знали настоящей материнской любви), была его тылом и опорой, безоговорочно признавала приоритет его дела, преимущества этого дела перед любыми семейными потребностями. Также воспитали и нас: мы всегда знали, что ученики – самые-самые талантливые, умные, добрые, хорошие, настоящие.

В этой книге нет отдельных воспоминаний каждой из нас. Эта книга о его ДЕЛЕ. Поэтому мы решили поделиться с вами некоторыми эпизодами из жизни Александра Андреевича, связанными с нашим детством.

У каждой из нас есть свои воспоминания, очень наивные и в тоже время трогательные. У каждой они свои, но такие похожие, например, всё, что связано со спортом, особенно с санками, с лыжами, с коньками. Как и во всем, отец хотел добиться и от нас если не совершенства, то хотя бы хорошего спортивного результата.

Для каждого вида спорта у него была своя методика, основанная на собственном опыте: если на коньки, то это были, точнее должны были быть, беговые коньки и кататься нужно было, как спортсмены на соревнованиях, круг за кругом, что нам, девочкам, совсем не нравилось – мы хотели кататься как настоящие фигуристки.

Александр Андреевич в молодости довольно хорошо катался на беговых коньках, и поэтому он мог показать, что нужно делать с руками и как переставлять ноги. Мы честно пытались, хотя совсем не нравилось, но не перечили. И только внучка Саша, которая все время пыталась сделать ласточку на катке, однажды сказала: «Знаешь, дедушка, оставь меня, пожалуйста, в покое. Как катается – так и катается, и будет кататься!» Домой они вернулись молча. Дед был возмущен поведением внучки, сделал «втык» дочке за непочтительность внучки, которая еще долго что-то сердито бурчала типа: «Как катается, так и катается». После этого эпизода кататься

на коньках они больше не ходили. Мы же переживали, т. к. было очень весело наблюдать за ними из окна. Каждому их «выходу на коньках» предшествовала расчистка маленького круга на катке, что делали мы совком и веником. Александру Андреевичу же довольно часто удавалось одолжить лопату у дворника, что сильно облегчало задачу расчистки катка для маленькой спортсменки 3–4 лет. Из окна было видно, как он обстоятельно объяснял Саше положение рук и ног, но Саша едва слушала, ковыряя лед коньком, а потом начинала свой «забег» с ласточки. Все заканчивалось, как правило, падением, но без слез, характер не позволял. Лучше всех на коньках в нашей семье была Саша, которая «каталась, как каталось», и сумела добиться отличных результатов в детской секции: победы на соревнованиях и многочисленные грамоты. Дедушка был очень доволен, забыв, что внучка категорически отказалась следовать его методу на коньках. Она также произвела на него неизгладимое впечатление, когда показала ему, как умеет кататься на коньках с ледяных горок, с которых могли скатываться только большие, почти взрослые мальчишки – и то на ногах, а не на коньках. Потом папа рассказывал, что у него по-настоящему сердце замерло, так как горка была очень большая, а Саша такая маленькая и на коньках, и он не ожидал такое увидеть. Позже Саша любила нам всем показывать, как она может скатываться с этой горки, выставив косичку из-под шубы, чтобы не принимали за мальчика. Удержать ее было невозможно, но однажды она все-таки разбила лицо в кровь. К счастью, обошлось без шрамов.

Наиболее послушной на катке была Лена – она очень старалась порадовать отца, но и ее катание на беговых коньках закончилось в группе по фигурному катанию.

После своего фиаско на настоящих беговых коньках Лена ходила в детскую секцию по фигурному катанию, но без каких-либо особых успехов, кроме пары грамот. Маленькая Таня сразу твердо отказалась от конькобежного спорта и была намного успешнее Лены в фигурном катании.

С беговыми коньками Александру Андреевичу пришлось распрощаться навсегда.

Воскресные забеги на лыжах, как правило, происходили на территории санатория «Узкое» АН СССР. В течение многих лет Александр Андреевич довольно часто уезжал туда поработать, особенно когда маячили «deadpoints», были различные авралы, связанные с окончанием работы над правительственными заданиями, даты сдачи многочисленных учебников и книг.

В Узком всегда была хорошая лыжня, но мы, девочки, не очень любили лыжи и не были хорошо натренированы для ходьбы на лыжах в быстром, энергичном темпе отца, что чрезвычайно его огорчало. У отца была следующая стратегия (довольно суровая): сначала он, не торопясь, шел на лыжах, а одна из нас (каждая в свое время) преданно пыталась поспевать за ним. Отец постепенно ускорял темп. Надо отметить, что, несмотря на тяжелое ранение ног, он хорошо ходил на беговых

лыжах. Уже по прошествии одного часа, а то и меньше, дочь начинала задыхаться и еле плестись, что отцу совсем не нравилось, так как он любил темп. У него были свои дубовые, очень старые и довольно широкие по сегодняшним меркам, лыжи. Дочь начинала задыхаться и дышала открытым ртом, тогда отец, не останавливаясь, оборачивался и кидал в этот рот, как в топку, кусочек сахара, говоря, что так делают альпинисты, чтобы восстановить силы. После войны Александр Андреевич совершил несколько восхождений и выполнил нормы 2-го разряда по альпинизму. Он не понаслышке знал о роли сахара при подъеме. Сахар нам не помогал, сил уже не было никаких, и ужасно хотелось пить. Довольно скоро мы возвращались домой: безумно уставшая и жаждущая пить дочь, бодрый, но очень разочарованный отец. Намного позже мы узнали, что и с мамой, не видевшей в детстве снега, отец потерпел фиаско с зимними видами спорта. Он нас не ругал за неудачи в спорте, наоборот, пытался вдохновить на будущие победы, что особенно пугало, когда начинало маячить следующее свободное воскресенье. Он был бы счастлив узнать, что его внуки прекрасно катаются на горных лыжах.

Более успешным отец был как тренер по плаванию. Во-первых, он был первый, кто научил нас всех (каждую из 4-х в свое время, в том числе и маму) плавать, как правило, на море. Это было в раннем детстве, позже каждая из нас, кроме мамы, совершенствовала свой стиль с тренером в бассейне. В результате мы с детства очень хорошо плаваем различными стилями. В целом отец был доволен, как мы плавали, только мама немного огорчала его своим собачьим, но таким надежным стилем. Зато Саша, как и во всех видах спорта, которыми занималась, добилась отличных результатов по плаванию, что чрезвычайно радовало деда – внучкой он гордился. Сам он плавал прекрасно, любил делать дальние заплывы, которые сильно волновали маму. Позже они договорились, что он прекратит заплывы за буйками. Свое обещание он всегда выполнял, даже когда мамы не было с нами. Безусловно порадовал бы деда и Андрюша, который великолепно плавает всеми тремя основными стилями, он еженедельно тренируется и добился хороших результатов. Дедушка был бы счастлив!

В 1974 году в Международном лагере «Волна», недалеко от Казани, проходила Первая Всесоюзная школа молодых ученых «Численные методы решения задач математической физики». В свободное от конференции время многие «школьники» успешно катались на водных лыжах, которые у многих вызывали интерес, но далеко не у всех получалось встать на них. Каково же было изумление участников конференции, когда, выйдя на берег Волги после лекций, они узнали А.А. Самарского в проносащемся мимо мужчине на водных лыжах. Позже Александр Андреевич неоднократно повторял подобные заезды на водных лыжах на реке и на море. Каждый раз он вызывал восторг у наблюдавшей публики. Его внуки азартны, как и он: катаются на водных лыжах и доске, с парусом и без паруса, любят скайтинг.

У каждой из нас есть свои воспоминания, связанные с вопросом познания вселенной и бесконечности. В детстве так верилось, что именно отец может объяснить природу вселенной, бесконечности. Он много и интересно рассказывал, повторялось загадочное «Лист Мебиуса»

Каждая из нас, когда смотрит на небо, то вспоминает любимого папу и дедушку, который знал расположение и название многих звезд и учил нас узнавать их на небе. Он любил читать произведения советского ученого, писателя-фантаста Ивана Ефремова и загадочно повторять название одного из его романов – «Туманность Андромеды». Это звучало так заманчиво из его уст, что казалось он и сам готов был туда полететь, а нам наивно верилось, что уже при нашей жизни космические корабли будут бороздить вселенную и улетать куда-то туда, далеко, в туманности и черные дыры, такие манящие и пугающие одновременно. Это казалось очень романтичным. А как отец радовался полету Юрия Гагарина! Потом всегда хотелось верить, что, возможно, он принимал какое-то участие в расчетах полета, хотя ни разу его об этом так прямо мы не спросили. Нам не разрешалось задавать вопросы подобного типа. Совсем недавно из воспоминаний Ю.П. Попова мы узнали что действительно наш отец имел некоторое отношение к космосу, который так манил нас. Юрий Петрович рассказал, что под руководством А.А. Самарского «были выполнены исследования (совместно с ЦНИИМАШ) электродинамического ускорения плазмы. Устройства, работающие на этом принципе, – эрозионные электродинамические двигатели малой тяги – устанавливались на космических аппаратах для осуществления их ориентации в пространстве.

С самого раннего детства мы привыкли, что наш дом был всегда открыт для друзей и учеников отца, в нашем доме всегда было весело, отец много шутил и веселил гостей и нас. Он был открытым, отзывчивым и добрым, всегда готовым помочь в больших и малых делах, для него не было мелочей.



Наши дети не стали математиками, но любовь к ней, а главное – уважение к науке, они пронесут через всю свою жизнь. Они помнят, любят и гордятся своим замечательным дедом. Андрюша был еще очень маленьким и к сожалению, плохо помнит дедушку, а для Саши он был и дедушкой, и отцом, так как ее отец трагически погиб, когда ей исполнился 1 год.

И все-таки гены дедушки проявились в наших детях самым причудливым образом. Дети похожи друг на друга внешне и по своему складу они оба гуманитарии, но ведь их дедушка почти поступил учиться в Литературный институт, даже сдал несколько вступительных экзаменов. Саша уже получила филологическое и финансовое высшие образования, но затем ее вдруг потянуло к естественным наукам, и она заканчивает сейчас третье образование в Техническом университете Вены для получения «Master of Science – Real Estate Management and Valuation». У Андрюши отличные оценки по всем предметам: и по гуманитарным, и по естественным наукам. Математика дается легко, даже слишком легко, но тянет его к гуманитарным наукам: Андрюша свободно владеет четырьмя иностранными языками, увлекается музыкой (прекрасно играет на фортепьяно), оперой, литературой, историей, искусством. Все произведения читает только в подлиннике. У него потрясающая память – в отца и деда. Иногда сердце замирает при мысли о том, как интересно было бы деду и внуку пообщаться. Андрей все еще не определился со своим выбором. Мы же считаем, что каждый должен делать свой выбор и идти своим путем. Мы не давим на наших детей при определении их жизненного пути и даем им возможность определяться самим.

Танин супруг, Александр Степанович Бугаев, которого мы все любим и уважаем, стал настоящим членом нашей семьи. Далеко не каждый сын заботится о своей родной матери так, как Александр Степанович заботится о нашей маме, которой 22 марта этого года исполнилось 95 лет.

Мы благодарим всех, кто принял участие в создании этой книги и хотим особенно подчеркнуть, что все люди делали это очень воодушевленно, радостно, с большим уважением к А.А. Самарскому, что глубоко тронуло нас. Эта книга содержит много информации о нем, но, конечно, она не отражает, да и не может отражать полностью все множество граней личности нашего отца – Александра Андреевича Самарского. Он был необъятен...

Елена и Татьяна Самарские

ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ

Имя	Страница	Имя	Страница
Douglas, J. (Дуглас)	103, 343	Бажлеков	280
Jean Paul	285	Бакирова	261, 264
Lees, M.	340	Банах, Стефан	349
O'Connor, John J.	397	Басов Н.Г.	220, 221
Peaseman, D.W. (Писман)	103, 343	Бахвалов Н.С.	162, 260
Rachford, H.H. (Рэкфорд)	103, 343	Белов Ю.А.	310
Robertson, Edmund F.	397	Белоцерковский Олег Михайлович	4, 148, 149, 159, 335, 337, 344
Абакумов М.В.	168	Белухина Инна Гавриловна	263, 263, 343
Абрамов А.А.	5, 275, 299	Беляева Г.Ф.	397
Абрашин В.Н.	248, 249	Березин Иван Семенович	162, 314
Абрашина-Жадаева Н.Г.	5, 248	Берри, Эндрю	68
Аврамов	280	Бирюлин П.П.	40
Александров Анатолий Петрович	153	Бицадзе Андрей Васильевич	180, 292, 395
Алимов Ш.А.	162	Блок А.А.	47, 65, 167, 203, 216
Амбарцумян Виктор Амазаспович	153	Боголюбов Н.Н.	46
Андреев (Софийский университет)	280	Богомолов С.В.	2, 4, 168, 187, 207, 397
Андреев Владимир Борисович	4, 163, 168, 201, 231, 261, 263, 321, 322, 344, 368	Бойяи, Янош	286
Аптекарев А.И.	391, 395	Больцман, Людвиг	69, 70
Арнольд	260	Большев Л.Н.	162
Арсеньев Алексей Алексеевич	3, 84, 69, 70, 187, 188, 322, 395	Бонч-Бруевич	45
Ахромеева Т.С.	323, 324, 374	Боянов	280
Бабаев Юрий Николаевич	119	Брагинский Владимир Борисович	155
Бабенко К.И.	316, 337	Брюсов В.Я.	65, 167, 203
		Бугаев Александр Степанович	157, 403

Имя	Страница	Имя	Страница
Будак Б.М.	43, 321–324, 366	Власов Анатолий Александрович	70, 187
Буничева А.Я.	168	Воеводин Валентин Васильевич	162, 215, 265
Бункин Б.В.	159	Волков	280
Буш, Джордж Герберт Уокер (старший)	352	Волосевич П.П.	231, 336
Бабищевич Петр Николаевич	3, 95, 151, 207, 232, 249, 251, 253–257, 265, 273, 278, 279, 297, 301, 316, 323, 324, 325, 372, 374	Волошин С.А.	162
Вавилов Н.И.	235	Воронов А.А.	159
Вазген I	153	Вулков Л.Г.	256
Вайнелът	265	Вырбанова Елена	5, 258, 266
Валиев К. А.	4, 159	Габриадзе Резо	292, 293
ван дер Поль, Бальтазар	155	Гаврилюк Иван Петрович	5, 265, 285
Василева Даниела	271	Гайшун И.В.	249
Василевски	280	Галактионов В.А.	150, 274, 322, 323
Васильева Аделаида Борисовна	65	Галилей, Галилео	383
Вахитов Г.Г.	344	Гамбашидзе Г.	292
Векуа И.Н.	290, 292	Гапоненко Ю.Л.	162
Велихов Евгений Павлович	4, 147, 149, 117, 119, 152, 159, 221	Гаусс, Карл Фридрих	286
Вильфрид В.	288	Гвозданный В.А.	397
Винер, Норберт	62, 309	Гельфанд И.М.	85
Виноградов Алексей	34	Гераклит Эфесский	199
Виноградов В.А.	3, 47	Герасимов Борис Петрович	142
Виноградов И.М.	290	Гермейер Ю.Б.	162
Виноградова М.Б.	3, 47–54	Гете, Иоагнн Вольфганг	194
		Гильберт Д.	43, 307
		Гласко В.Б.	69
		Глушков В.М.	85, 283
		Гнеденко Б.В.	68

Имя	Страница	Имя	Страница
Говоров Валерий Михайлович	188	Дарьин Н.А.	252
Говорун Николай Николаевич	64, 186	Дегтярев Лев Маркович	162, 178, 231, 260, 334, 336, 338
Годунов С.К.	337, 339	Дейнеко (Дейнега), атаман	114, 360
Голубков В.В.	32	Демидов Г.	276
Гольдин Владимир Яковлевич	5, 57, 63, 113, 120, 124, 231, 305, 306, 339, 350, 381	Демин М.М.	395
Гольдина Динамика Алексеевна	118, 231	Демченко В.Ф.	284
Горский Н.М.	343	Демченко Л.И.	284
Григорьев Е.А.	162, 397	Джавахишвили И.	372
Грин, Джордж	340	Джиджев	280
Губарев В.С.	391, 396	Дзержинский Феликс	112
Гулин Алексей Владимирович	4, 123, 141, 162, 163, 168, 180, 231, 232, 257, 261, 321, 323, 324, 325, 349, 366, 370, 374	Димитров	280
Гуляев Юрий Васильевич	4, 152, 155, 391	Димова Стефка	5, 258, 266, 269, 271–275, 277
Гуляева Ирина	157	Дирихле, Иоганн Петер Густав Лежен	40, 256
Гумилев Н.С.	65, 167, 203, 216	Дмитриев В.И.	162, 324
Гусев Виктор	47	Днестровский Ю.Н.	69
Гусева Наталья	47	Додунев (Софийский университет)	280
Давиташвили Т.Д.	325	Дородницын Анатолий Алексеевич	21, 85, 150, 159, 196, 266, 274, 331, 335, 337, 344, 345, 395
Данилов В.Л.	343	Дородницын Владимир	197
Данилова Галина Васильевна	4, 135, 139	Дренски	280
Даниловская И.	267	Дряя	265
		Думова Антонина Александровна	139

Имя	Страница	Имя	Страница
Еленин Г.Г.	4, 168, 194, 310	Иванов В.И.	69
Елизарова Т.Г.	4, 139	Иванов Валентин Константинович	69, 300, 339
Ельцин Б.Н.	372	Илиев Олег	5, 258, 275
Емельянов С.В.	395	Ильин А.М.	300
Ересенко	195	Ильин Владимир Александрович	3, 10, 11, 49, 60, 63, 69, 162, 179, 180, 181, 260, 265, 301, 395
Еругин Н.П.	395	Ильинский А.С.	69, 162
Ершов А.П.	344	Ионкин Николай Иванович	4, 168, 178, 182, 261, 264
Есенин С.А.	48, 65, 167, 203	Йованович Б.С.	254, 255, 256
Есикова Наталья Борисовна	168, 188, 207	Йотов	280
Жданов А.И.	298	Калиткин Николай Николаевич	3, 64, 112, 186, 189, 381
Жидков Николай Петрович	162, 163, 275, 276, 314	Камынина Елена	133
Жуков А.И.	339	Капорин Игорь Евгеньевич	29, 261
Заклязьминский Л.А.	231, 336	Карамзин Ю.Н.	321
Захаров Александр Васильевич	143, 162, 187	Карманов Владимир Георгиевич	201
Захарова Аза Михайловна	4, 132, 141	Карчагин В.А.	46
Зельдович Яков Борисович	73, 74, 90, 198, 341	Карчагина Е.В.	3, 45
Зерагия П.К.	290	Касчиев Михаил	271
Зикатанов	280	Кварцхава И.Ф.	293
Зоммерфельд, Арнольд Иоганнес Вильгельм	349	Келдыш Мстислав Всеволодович	16, 21, 30, 39, 64, 73, 74, 84, 85, 132, 135, 137, 139, 146, 155, 162, 184, 185, 198, 199, 218, 228, 260, 276, 313, 314, 390
Зорэ	45		
Зощенко Михаил	308		
Зубарев Д.Н.	46		
Зыль А.Н.	256		
Иваненко Д.Д.	21, 41, 46, 67, 85, 88		

Имя	Страница	Имя	Страница
Кендеров	280	Костова	280
Кикоин Исаак Константинович	74, 155	Костомаров Дмитрий Павлович	4, 12, 64, 69, 162, 176, 183 206
Кильчинская Г.	267	Котельников В.А.	155
Кирдяшкин А.Г.	315	Кочетков Николай Константинович	37, 52
Киров С.М.	300	Кочеткова Вера Андреевна	37
Клабукова Людмила Сергеевна	196	Кочина П.Я.	343
Климент Охридский	269, 274	Коши, Огюстен Луи	68, 101, 105, 106, 253
Кобзарев Юрий Борисович	155	Кравцов В.В.	69
Козлов Д.И.	295	Красносельский Марк Александрович	65
Козубская Т.К.	150	Краснощеков П.С.	311
Колдоба А.В.	232, 323	Красовский Николай Николаевич	300
Колева Милена	271	Крылов Алексей Николаевич	162
Колесниченко Александр	389	Кудреватых Л.	196
Колмогоров Андрей Николаевич	260, 290	Кузнецов Н.А.	295
Кольковска Наталия Тодорова	230, 241, 242, 244, 247	Кузнецов Юрий Алексеевич	265, 276
Комов Н.Н.	134	Кузьмин Рунар Николаевич	208
Коновалов Анатолий Николаевич	6, 64, 339, 354	Кузьмина Лариса Владимировна	121, 199
Корзюк В.И.	253, 256	Кулагина Нинель Сергеевна	155
Королев Виктор Юрьевич	190	Курант Р.	43, 307
Королев Л.Н.	4, 162, 211		
Королев Сергей Павлович	295, 297		
Королева О.Н.	395		
Кортевег, Дидерик	255		
Костин Т.И.	40		

Имя	Страница	Имя	Страница
Курдюмов Сергей Павлович	64, 120, 150, 186, 197, 208, 231, 248, 265, 274, 275, 292, 310, 322–324, 336, 370, 372, 395	Лилов	11, 41, 64, 172, 179
Куржанский А.Б.	5, 300	Лиувиль, Жозеф	73, 340
Курчатов Игорь Васильевич	42, 184, 185, 206	Лифшиц Е.М.	159
Кучеров А.Б.	29, 261	Лобачевский Николай Иванович	177
Лаврентьев М.А.	260, 290	Логунов А.А.	147
Лаврентьев М.М.	342	Ломоносов Михаил Васильевич	7, 20, 33, 39, 44, 86, 97, 113, 166, 196, 197, 199, 200, 231, 324, 372
Лавров С.С.	162	Лопухин Владимир Михайлович	40, 41, 46, 88, 360
Лагранж, Жозеф Луи	89	Лотов Александр Владимирович	308
Ладыженская Ольга Александровна	340	Лукачев В.П.	295
Лазаров Райчо Д.	5, 232, 254, 257–259, 265–267, 269–275, 277, 286, 323, 370	Лукшин А.В.	162
Лакс, Питер	165, 339	Лукьянов А.В.	69
Ландау Лев Давидович	73, 74, 90, 116, 340, 380, 381	Лупанов О.Б.	162
Лаплас, Пьер-Симон	40, 62	Ляшко Анатолий Дмитриевич	346, 347
Лебедев Н.П.	178	Мажорова О.С.	315, 322
Лебедев П.Н.	292	Мажукин Владимир Иванович	5, 227, 231, 250, 252, 254–257, 323, 395
Леванов Е.И.	255, 256	Макаревич Е.Л.	257
Лемешевский С.В.	203	Макаревич Э.	396
Леонов Евгений (актер)	45	Макаров Владимир Леонидович	232, 254, 257, 265, 284, 285, 287, 292, 323
Лешковский	280	Макаров И.М.	6, 387
		Малафей Д.А.	256, 257

Имя	Страница	Имя	Страница
Малинецкий Г.Г.	323, 324	Михалевич Владимир Сергеевич	308
Манин	260	Михлин	260
Мансфельд Георгий Дмитриевич	155	Мкртычев Михаил	46, 126, 334
Маргенов	280	Мозолевский И.Е.	257
Маркс, Карл	237	Моисеев Евгений Иванович	64, 179, 180, 181, 395
Маров Михаил Яковлевич	6, 389, 391	Моисеев Никита Николаевич	308–310, 323
Марченко В.М.	3, 131	Моисеев Т.Е.	168
Марчук Гурий Иванович	104, 129, 335, 337, 342–344	Мокин А.Ю.	138
Маслов Виктор Павлович	6, 365, 395	Мокин Юрий Иванович	168, 174, 175, 261, 263–265, 268, 270
Матеева Емилия	265, 266	Молчанов Игорь Николаевич	166
Матросов Александр	348	Моргунов Б.И.	69
Матус Петр Павлович	5, 248–257, 323, 372	Москальков М.Н.	263, 284
Медведев	46	Мухелишвили Н.И.	290, 292
Медоуз, Деннис	309	Мухин С.И.	168
Меладзе Гамлет Варламович	5, 201, 263, 265, 292	Муцио, шахматист	348
Мельников В.А.	159	Навье, Анри	313, 314, 315, 317
Менделеев Дмитрий Иванович	235	Назарова Г.Ф.	48
Меркулов А.	396	Нейман, Джон фон	116
Мигунов	45	Нейчева	280
Микеладзе Ш.Е.	290	Неровня Л.	45
Минев	280	Никифоров Арнольд Федорович	119, 162, 381
Михайлов (одноклассник Самарского)	195	Николаев Е.С.	29, 231, 261, 263, 264, 316, 321, 322, 368
Михайлов А.П.	3, 16, 150, 197, 232, 322–324, 372	Николаев И.А.	29
Михайлюк И.А.	255		

Имя	Страница	Имя	Страница
Никольский В.	45	Позняк Валентина Александровна	52
Никольский С.М.	6, 331, 332, 395	Позняк Эдуард Генрихович	46, 49, 52, 69
Ницше, Фридрих-Вильгельм	200	Покровский М.Н.	86
Новиков	195	Полежаев В.И.	5, 313
Нойнцерт, Хельмут	191	Понтрягин Лев Семенович	162
Ньютон, Исаак	33, 196	Попиванов	280
Образцова Н.	346	Попов (Софийский университет)	280
Озеров Н.Н.	260	Попов Юрий Петрович	4, 64, 156, 162, 186, 206, 216, 220, 231, 248, 249, 260, 261, 265, 274, 280, 292, 308, 315, 321, 322, 323, 336, 366, 368, 395
Олейник	198	Попова В.	396
Олифант, литературный герой	94, 301, 395	Преображенский Б.С.	48
Осипов Юрий Сергеевич	201	Пригожин	8
Остроградский Михаил Васильевич	122	Приказчиков Виктор Георгиевич	163, 284, 292
Охоцимский Дмитрий Евгеньевич	266	Прончева Надежда Геннадьевна	146
Пальцев	307	Протасова К.Л.	69
Панов Дмитрий Юрьевич	5, 285	Прохоров Ю.В.	162
Патон Борис Евгеньевич	254	Пуассон, Симеон Дени	251
Патон Евгений Оскарович	285	Пугачев В.С.	159
Пензина А.	396	Пузынин	276
Петков Милко	266, 280	Пустовалов В.В.	178
Петров А.А.	5, 307, 323	Пшавела Важа	293
Петров Г.И.	314, 316	Пытьев Ю.П.	69
Петровский Иван Георгиевич	21, 40, 43, 62, 85, 87, 260, 364		
Пехливанов	280		
Повещенко Ю.А.	232, 323		

Имя	Страница	Имя	Страница
Рабинович Ю.Л.	69	Самарская Александра (внучка А.А. Самарского)	12, 51, 182, 302, 368
Равинская В.Н.	231	Самарская Елена Александровна (дочь А.А. Самарского)	12, 37, 48–51, 157, 182, 191, 265, 269, 293, 302, 324, 364, 372
Радев	280	Самарская Мария Андреевна (сестра А.А. Самарского)	25
Ривкин	265	Самарская Надежда Андреевна (сестра А.А. Самарского)	25, 374
Рихтмайер Р.	165, 314	Самарская Татьяна Александровна (дочь А.А. Самарского)	12, 37, 51, 157, 182, 191, 265, 269, 293, 302, 366
Рождественский Борис Леонидович	350	Самарский Александр Александрович (сын А.А. Самарского)	37, 50, 51, 366
Росляков Г.С.	43	Самарский Андрей (внук А.А. Самарского)	12, 157, 302, 374
Рудаков Б.Н.	396, 397	Самарский Андрей Андреевич (брат А.А. Самарского)	25, 26
Русаков В.В.	162	Самарский Андрей Ефимович (отец А.А. Самарского)	25, 26, 27, 360
Руставели	293	Саркисян Фадей Тачатович	153
Рыкалин Н.Н.	231	Саульев В.К.	314
Рычагов В.Г.	252, 255	Сахаров Андрей Дмитриевич	17, 73, 74, 85, 90, 118, 341, 364
Рябенский Виктор Соломонович	165, 339		
Рябуха	195		
Савенкова Н.П.	4, 205		
Савинов	45		
Садовничий Виктор Антонович	3, 7, 56, 180, 188, 301		
Сальери (литературный герой)	339		
Самарская (Дейнеко) Елена Никитична (мать А.А. Самарского)	26, 114, 362		
Самарская (Уразбаева) Атыя Ташевна (супруга А.А. Самарского)	12, 13, 32, 37, 38, 44, 46, 48–53, 58, 59, 71, 150, 157, 166, 169, 182, 191, 263, 265, 269, 289, 293, 297–299, 302, 332, 355, 356, 364, 388, 391		

Имя	Страница	Имя	Страница
Свешников Алексей Георгиевич	3, 37, 39, 40, 43, 46, 49, 52, 61, 62, 69, 197, 206, 260, 395	Соболь Илья Меерович	3, 122, 129, 130, 150
Свешникова Валентина Александровна	37, 52	Сойфер В.А.	5, 295
Седов Л.И.	341	Соколов В.С.	231, 336
Секерж-Зенкович С.Я.	69	Солженицын А.И.	309
Семенихин Владимир Сергеевич	152, 159	Соснин Н.В.	162
Семерджиев Хр.	277	Спитцер, Франк	119
Сендов Бл.	258, 260, 274	Сталин И.В.	364
Сердюкова	276	Стеклов Владимир Андреевич	84, 132, 135, 137, 180, 218
Сидоров А.Ф.	300	Стечкин С.Б.	341
Силин В.П.	178	Стокс, Джордж Габриель	313–315, 317
Синила А.	248	Сурин А.В.	397
Синявский	42	Сухинов А.И.	3, 25
Скордев	280	Сушкевич Т.А.	3, 84
Смирнов	260	Схиртладзе Н.М.	292
Смирнов В.С.	396	Табидзе Галактион	293
Смирнова Э.В.	343	Тамм И.Е.	21, 73, 74, 85, 90
Смуrow И.	256	Тахтаров Я.Е.	298
Сноу, Чарльз Перси	198	Теллер, Эдвард	221, 383
Соболев Сергей Львович	43, 129, 260, 264, 339, 342	Терлецкий Я.П.	46
		Терновский В.В.	168
		Тихомиров Алексей Анатольевич	190

Имя	Страница	Имя	Страница
Тихонов Андрей Николаевич	8–10, 12, 21, 31, 33, 39–43, 49–53, 55, 60–63, 67–69, 73, 74, 84–89, 91, 98, 112, 116, 120, 123, 127–129, 141, 148–152, 155–157, 159, 162, 163, 165, 166, 176, 184, 185, 196, 199, 201, 205, 206, 208, 212, 217, 218, 220, 222, 229, 231, 277, 283, 285, 290, 295, 300, 301, 306–309, 318, 321–324, 331, 333–336, 338–340, 344, 349, 350, 353, 360, 364, 366, 374, 387, 395, 397	Том, Видар	250
Тихонов Н.А.	3, 31, 32,	Туровцева Людмила Сергеевна	121
Тихонов Николай Николаевич	31	Тябликов С.В.	46
Тихонова А.А.	162, 397	Уваров Василий Борисович	119, 162, 381
Тихонова Катя	32	Углов А.А.	231
Тихонова Наталия Васильевна	31, 32, 37	Уразбаев М.Т. (брат жены А.А. Самарского)	48
Тихончук В.П.	178	Уразбаев Т. (тесть А.А. Самарского)	48
Тишкин Владимир Федорович	64, 150, 232, 323	Урлянский	195
Тодоров	280	Фаворский Антон Павлович	6, 231, 232, 260, 323, 333, 334, 336
Толстой Алексей Константинович	122	Фейнман, Ричард Филлипс	156
		Феоктистов Л.П.	220
		Ферми, Энрико	116
		Филидор, Франсуа-Андре Даникан	348
		Филиппов А.Ф.	165
		Форрестер, Джей	309
		Фортов В.Е.	6, 380, 391
		Фраткин Ефим Самойлович	119
		Фраунхофер, Йозеф фон	258, 277
		Фриз, Густав де	255
		Фрунзе М.В.	126
		Фрязинов И.В.	275, 313, 315
		Фурсенко А.А.	6, 385, 391
		Фурье, Жан-Батист Жозеф	179
		Хаар, Альфред	128

Имя	Страница	Имя	Страница
Хайям, Омар	112	Шафаревич	286, 372
Хапаев М.М.	69, 162, 168	Шевченко Тарас	258, 342
Харитон Юлий Борисович	74, 185, 341	Шейндлин А.Е.	219
Хилл, Дж.	11	Шереметьевский Н.Н.	357
Хмельницкий Богдан	114	Ши Чжун-цы	299
Хорозов	280	Широков М.Ф.	61
Хоромский	276	Широков Юрий Михайлович	113
Хохлов Рем Викторович	43, 52, 392	Шишкин Г.И.	257
Христов Е.	277	Шляхов П.И.	168
Хруленко А.Б.	168	Шмидт Отто Юльевич	89
Цанев	274	Шопов	280
Царева Лариса Сергеевна	4, 137, 139	Шредингер, Эрвин	41
Чавчавадзе	293	Штоян	263, 265
Чачин П.	396	Штурм, Жак Шарль Франсуа	11, 41, 64, 172, 179
Черногорова Татьяна	5, 258, 272, 277	Шукшин Василий	168
Четаев	61, 62	Шура-Бура М.Р.	162
Четверушкин Борис Николаевич	2, 3, 10, 13, 56, 64, 144, 146, 150, 162, 186, 231, 254, 260, 297, 316, 353, 391, 395, 397, 415	Щеглик В.С.	253–256
Чехов А.П.	27, 33, 39, 60, 86, 196, 216, 333, 360	Эйнштейн, Альберт	280
Чуйко М.М.	254, 257	Энгельс, Фридрих	237
Шабаров Ю.С.	52	Эссен, Карл-Густав	68
Шабарова Зоя Александровна	396	Эфрос Л.	343
Шаракшанэ С.	260	Юрьев П.	396
		Яблонский Сергей Всеволодович	43, 162, 331
		Якуба С.И.	343
		Ялымов	280
		Яненко Николай Николаевич	85, 104, 115, 129, 317, 337, 340–344, 348, 350

Научно-популярное издание

МОДЕЛЬ АКАДЕМИКА А. А. САМАРСКОГО

Избранные статьи. Очерки. Документы

Составление и редакция:

ЧЕТВЕРУШКИН Борис Николаевич

САМАРСКАЯ Елена Александровна

САМАРСКАЯ Татьяна Александровна

БОГОМОЛОВ Сергей Владимирович

В издании использованы материалы сайта <http://samarskii.ru>,
фотографии из семейного архива, частных архивов коллег

Подготовка оригинал-макета:

Издательство «МАКС Пресс»

Главный редактор: *Е.М. Бугачева*

Художественный редактор: *А.В. Кононова*

Компьютерный дизайн, верстка: *В.Е. Иванов*

Обложка: *А.В. Кононова*

Корректор-редактор: *А.М. Житенева*

Выпускающий редактор: *А.Н. Матвеева*

Подписано в печать 14.06.2019

Формат 70×100/16. Усл. печ. л. 33,8. Тираж 150 экз. Заказ № 139

Издательство ООО «МАКС Пресс»

Лицензия ИД № 00510 от 01.12.99 г.

119234, Москва, Ленинские горы, МГУ, 2-й учебный корпус, 527 к.

Тел. 8(495) 939-38-90/93. Тел./факс 8(495) 939-38-91

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленных материалов
в ООО «Фотоэксперт», 115201, г. Москва, ул. Котляковская, д. 3, стр. 13